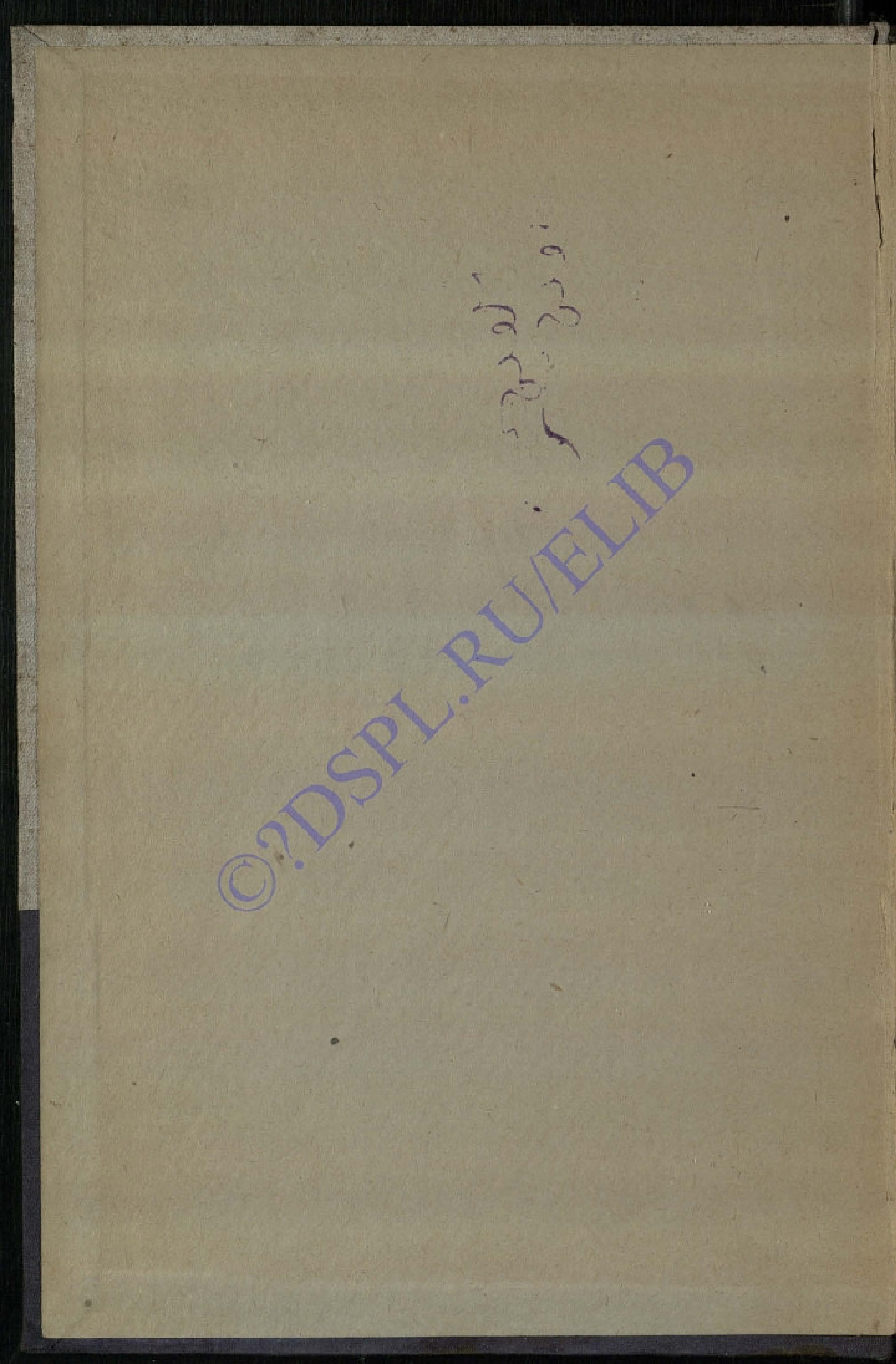
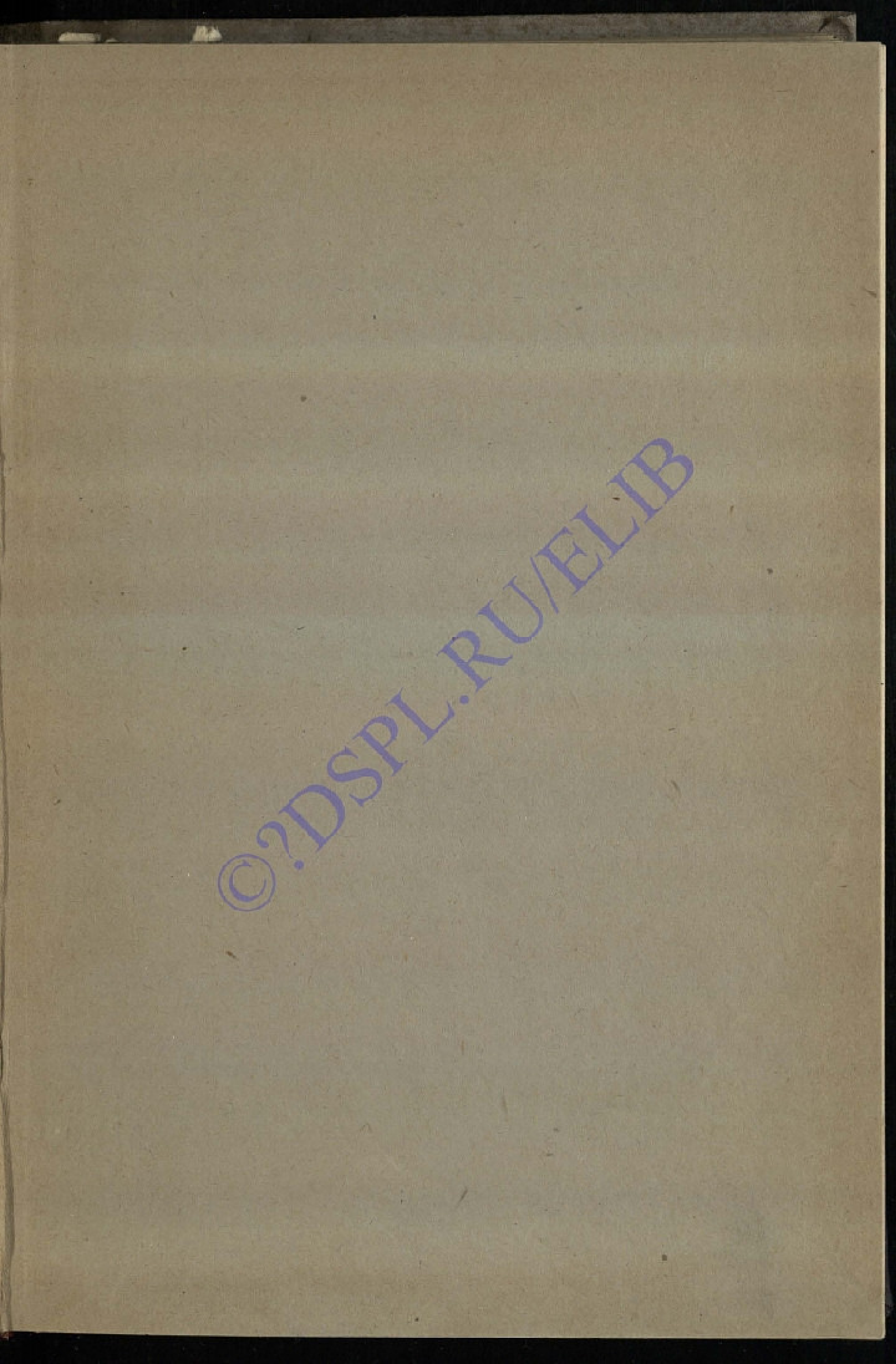
Е. М. ГОЛДОВСКИЙ

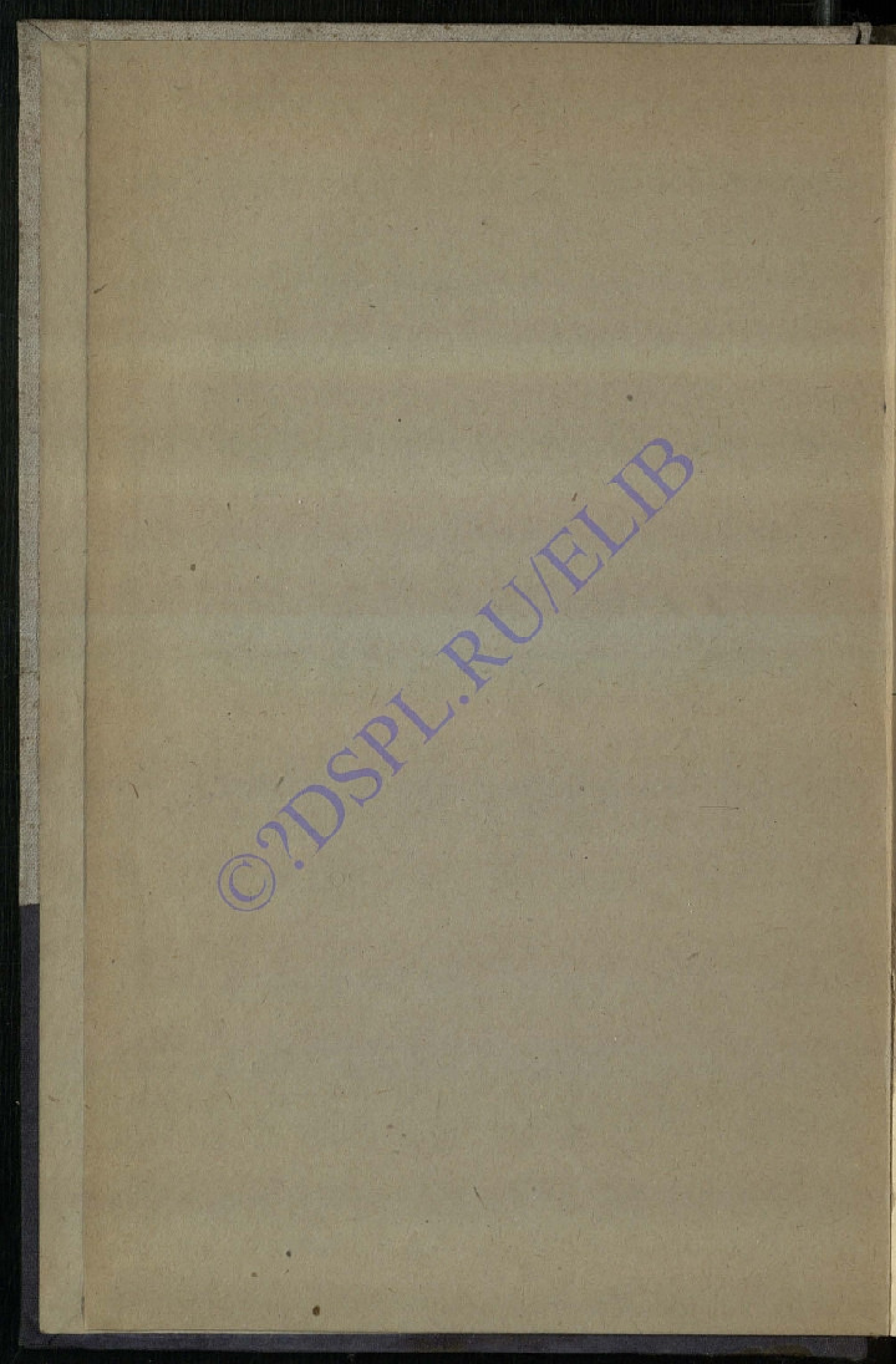


КИНОТЕХНИКА ЕВРОПЫ

ИСКУССТВО
1937







Проф. Е. М. ГОЛДОВСКИЙ

КИНОТЕХНИКА ЕВРОПЫ

ПО МАТЕРИАЛАМ
ЗАГРАНИЧНОЙ КОМАНДИРОВКИ

Государственное издательство
ИСКУССТВО
Москва — 1937 — Ленинград

Редактор Б. Воронов
Технический редактор
В. Лукьянович
Корректор Л. Лозинская
Переплет работы
худ. С. Кованько

★

Сдано в пр-во 27/V 1936 г.
Подписано к печати 23/III 1937 г.
72 × 110 1/16 д. л. Объем 18 1/2 п. л.
Уполном. Главлита Б—15215 Тираж 6000
Авт. лист. 22,8. Уч. авт. 22,9 Зн. в
1 п. листе 54.432. Инд. Ф-2. Изд. № 14.
Нар. тип. 2769.

★

Фабрика юношеской книги [illegible]
изд-ва ЦК ВЛКСМ „Молодая гвардия“,
улица Фридриха Энгельса, 46.

ОТ ИЗДАТЕЛЬСТВА

Специальных трудов, освещающих полно или сжато устройство и техническое оборудование крупнейших кинематографических предприятий (студий, лабораторий и театров) Европы и США, в советской литературе нет.

Книга инженера Е. М. Голдовского „Кинотехника Европы" — первая серьезная работа, дающая наиболее полное освещение кинотехники Франции, Англии и Германии.

Советский режиссер, оператор, инженер, техник, а также читатель, интересующийся вопросами кино, найдут в ней много интересного и поучительного: автор знакомит с устройством и оборудованием лучших в Европе киностудий, кинолабораторий, кинотеатров; с дубляжем звуковых фильмов, созданием цветного и дневного кино.

Однако, книга Е. М. Голдовского „Кинотехника Европы" при всей ее большой ценности имеет существенный недостаток.

Это — ее сугубо технический характер.

Все очерки о работе киностудий и кинотеатров и их техническом вооружении сделаны автором вне всякой связи с социально-политическим строем той страны, кинотехника которой им описывается. Все, что расположено за пределами той или иной киностудии или лаборатории, автор обходит молчанием, считая, что это никак не относится к кинотехнике, а следовательно, и к его, автора, компетенции.

Так, например, в очерках о германской кинематографии автор мог бы привести соответствующий фактический материал, ярко показывающий упадок кинопромышленности Германии за последние годы в связи с приходом фашистов к власти. Но это Е. М. Голдовским не было сделано, и только в предисловии автор бегло указал, что за время хозяйничания фашистов в Германии производство продукции германской кинопромышленностью упало: резко сократились в 1934—1935 годах производство кинофильмов и их прокат, импорт пленки и фильмов, посещение кинотеатров и т. д.

Этот голый техницизм безусловно снижает ценность книги инж. Е. М. Голдовского

ОТ АВТОРА

Европейская киноаппаратура хорошо известна нашим киноработникам как по личной практике, так и по специальной литературе. Поэтому при составлении данной книги автор решил не касаться значительной части европейской киноаппаратуры, в частности, продукции известных у нас фирм „Дебри", „Эклер" и „Аскания". Им освещены лишь новейшие, наиболее интересные приборы и аппараты, используемые современной техникой кино в Европе.

Считая, что наиболее слабым участком советской кинотехники являются наши кинотеатры и проекционная техника вообще, автор посвятил этому разделу наиболее значительную часть книги.

По описанию отдельных кинотеатров, студий, копировальных фабрик и аппаратов общее состояние и масштаб европейской кинотехники не могут быть достаточно уяснены читателем. Поэтому главам, касающимся собственно кинотехники, в книге предшествует глава, дающая некоторые технико-экономические показатели, в некото-

рой степени характеризующие масштабы кинотехники Европы и главнейших ее государств. Цифры упомянутой главы отображают кризис, охвативший западноевропейскую кинематографию. Это ярко видно из падения числа снимаемых в различных странах Европы фильмов, уменьшения импорта и экспорта пленки и тому подобных показателей. Что же касается некоторого роста числа звуковых кинотеатров Европы, то это обусловлено не столько строительством новых кинотеатров, сколько переоборудованием немых кинематографов. При этом все же число зрителей падает. Так, в Англии в 1933 году еженедельно посещало кинематограф 21,5 миллиона зрителей против 18,5 миллиона в 1934 году, во Франции цифры соответственно составляют 9 и 6 миллионов и т. д.

Значительно хуже обстоит дело в фашистской Германии: так, к 1935 году количество посещений на одного человека в год составляло лишь 5 против 26 посещений в год, приходящихся на одного человека в США.

„Число демонстрированных в течение года кинокартин за время фашистского режима в Германии в связи с кризисом посещения кинотеатров резко упало. В 1925 году количество демонстрированных картин составляло 518, в 1927—526, в 1929—416, в 1934—214. В 1935 году киносезон крупнейших кинотеатров Берлина окончился раньше, чем обычно. В мае было выпущено на экран только 8 новых фильмов вместо 15 в мае 1934 года, причем в числе этих 8 картин — 3 американского производства, 2 английского, 1 чешского. Упадок посещаемости кинотеатров фашистская кинопресса объясняет тем обстоятельством, что значительная часть новых фильмов не оправдала возлагающихся на них надежд...“[1]

Нет сомнения, что эти „неоправданные надежды“ явились результатом специфической тематики фашистских картин наряду с ростом обнищания широких трудящихся масс, принужденных сокращать не только посещение кинематографа, но и расходование средств на продукты питания.

Автор в течение своей двухмесячной командировки (июнь-июль 1935 г.) основное время провел во Франции и Германии и очень недолго пробыл в Англии. При этом по техническим условиям во Франции автору удалось наиболее подробно ознакомиться с киностудиями и копировальными фабриками, в то время как в фашистской Германии посетить студии оказалось невозможным вследствие препятствий, чинимых руководителями кинопредприятий. Поэтому автор обратил внимание исключительно на изучение кинотеатров Германии. Таким образом, в данной книге описаны преимущественно французские киностудии и копировальные фабрики и в большей части германские кинотеатры, кстати сказать, не отличающиеся в основном от кинотеатров Франции и Англии.

Так как книга предназначается для широкого круга лиц, то автор не коснулся ряда узких областей кинотехники как, например, ультрарапидсъемки, микро-и макросъемки, рентгеносъемки и пр. Вопросов, связанных с телекино, автор в книге не коснулся вовсе. Это объясняется тем, что телекинематография никак не связана с кинотехникой Европы, с одной стороны, а с другой — даже краткое упоминание о ней привело бы к необходимости изложить подробные теоретические основы телекино, не известные массам наших киноработников. К этому добавляется еще тот факт, что продемонстрированные автору в Европе телеустановки находились еще в процессе разработки.

Москва, 1935 г.

---

[1] „Интернационале Фильмшау“ № 11/12, 1935 г.

ГЛАВА ПЕРВАЯ

НЕКОТОРЫЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КИНОПРОМЫШЛЕННОСТИ ЕВРОПЫ

Прежде чем приступить к описанию технических достижений европейской кинематографии, целесообразно привести некоторые технико-экономические показатели, характеризующие состояние этой области промышленности. При этом следует подчеркнуть, что, с одной стороны, приводимые данные не могут считаться абсолютно достоверными, поскольку в различных источниках они определяются по-разному; с другой стороны — эти технико-экономические показатели не претендуют на полноту.

1. Количество киностудий в главнейших европейских государствах в 1934 г. [1]

Страны	Количество киностудий	Страны	Количество киностудий
Франция	26	Венгрия	1
Англия	29	Дания	2
Германия	28	Чехословакия	1
Польша	2	Австрия	2
Италия	4	Испания	6

2. Продукция фильмов некоторых государств Европы [2]

Страны	Количество названий выпущенных фильмов	
	1933 г.	1934 г.
Англия	189	190
Франция	158	126
Германия	121	127
Чехословакия	35	31
Италия	31	25
Швеция и Норвегия	30	35

[1] „Cinematographie Française" № 882, 1935.
[2] „Filmkurier" от 1 января 1934.

3. Рынок кинофильмов Франции[1]

Кинофильмы	1932 г.	1933 г.	1934 г.
Всего фильмов	496	572	436
том числе:			
Французских	157	158	126
Американских	208	230	220
Германских	99	113	45
Английских	7	34	29
Советских	6	2	5

4. Рынок кинофильмов Германии[2]

Кинофильмы	1932 г.	1933 г.	1934 г.
Германские	138	121	127
Иностранные	70	76	87
Из них:			
Французских	15	8	8
США	43	46	47
Всего	208	197	214

5. Рынок кинофильмов Великобритании[3]

Кинофильмы	1932 г.	1933 г.	1934 г.
Английские	156	189	190
Иностранные (преимущественно США)	485	496	490
Всего	641	685	680

[1] „Cinematographie Française", № 885, 1935.
[2] „Cinematographie Française", № 847, 1935.
[3] „Kinematograph", № 36, 1935. „Cinematographie Française", № 845, 1935.

6. Около 60 000 *м* пленки расходуется на производство полнометражной картины в Европе[1]

7. Стоимость пленки, затраченной на 1 картину в 1934 г.[2]

Страны	Стоимость во франках
Франция	156 000
Германия	117 000
Великобритания	95 600

8. Стоимость игровых фильмов в 1933/34 г.

Страны	Стоимость
Германия	До 4 000 000 марок
Франция	От 1 000 000 до 1 600 000 франков, в зависимости от количества дорогих актеров („звезд“).
Великобритания	От 3 000 000 до 9 000 000 франков (фильмы, снимаемые для возможности ввоза иностранных картин („квота“), стоят 1 000 000 франков).

9. Распределение расходов на производство полнометражного фильма во Франции

Статьи расхода	Стоимость фильма 1 млн. фран. (в %)	Стоимость фильма 1,3 млн. фран. (в %)	Стоимость фильма 1,6 млн. фран. (в %)
Сценарий	3	5	8
Музыка	0,5	1	1
Зарплата (исключая зарплаты актерам и рабочим в павильонах)	12	12	12
Актеры	16	20	20
Лаборатория (включая контрольный экземпляр)	15	15	15
Павильон	39,5	33	30
Разные расходы	12	12	12
Страхование	2	2	2

10. Продолжительность постановки полнометражного фильма (без подготовительного периода)

Страны	Продолжительность
Франция	4 недели (для фильмов вне категории до 3 месяцев)
Англия	2—3 месяца
Германия	2—3 „

[1] „Cinematographie Française“, № 830, 1934.
[2] „Motion Picture Herald“, октябрь, 1934.

11. Наиболее мощные европейские фабрики кинопленки

Страны	Фабрики	Годовая производительность в м (прибл.)
Франция	Французский Кодак (б. Патэ)	27 000 000
Германия	Агфа	400 000 000
Англия	Ильфорд	100 000 000

12. Экспорт французской кинопленки (позитивной и негативной) в метрах [1]

Страны	1933 г.	1934 г.
Бельгия	3 631 376	3 030 748
Швейцария	1 233 182	1 431 874
Испания	1 576 552	1 062 215
Германия	1 347 986	759 189
Румыния	313 566	454 424
Швеция	283 670	425 294
Великобритания	432 180	338 177
Чехословакия	1 586 018	227 063
Италия	1 065 627	224 644

13. Импорт кинопленки во Францию за 1-е полугодие 1934/35 г. в тыс. метров [2]

Страны	Годы	Отпечатанной		Неэкспонированной	
		позит.	негат.	позит.	негат.
Германия	1934	677,5	38,3	2 942,8	1 547,2
	1935	398,9	19,2	2 410,9	791,6
США	1934	874,6	39,3	2 471,6	4 003,0
	1935	700,8	7,5	4 400,1	2 143,5
Англия	1934	185,9	7,2	59,9	84,4
	1935	217,7	0,9	278,7	159,4
Бельгия	1934	24,1	16,0	2 220,7	838,3
	1935	35,6	8,8	2 176,0	905,0
Всего	1934	1 762,1	100,8	7 695,0	6 473,9
	1935	1 353,0	36,9	9 265,7	3 999,5

[1] „Cinematographie Française", № 869, 1935.
[2] „Cinematographie Française", № 882, 1935.

14. Экспорт кинопленки из Франции за 1-е полугодие 1934/35 г. в тыс. метров [1]

Страны	Годы	Отпечатанной		Неэкспонированной	
		позит.	негат.	позит.	негат.
В Германию	1934	397,4	—	—	—
	1935	219,4	—	—	—
„ Англию	1934	163,8	—	—	—
	1935	126,8	—	—	—
„ Бельгию	1934	1 399,2	—	—	—
	1935	1 229,1	—	—	—
„ Швейцарию	1934	727,8	—	—	—
	1935	617,9	—	—	—
Всего	1934	2 688,2	328,9	199,7	325,0
	1935	2 193,2	310,3	251,6	521,4

15. Германский экспорт и импорт кинопленки за I кв. 1934/35 г. [2]

	1934 г.	1935 г.
Импорт (в метрах)		
Сырая пленка	1 299 100	1 088 500
Экспонированная, но не проявленная . .	22 900	2 200
Экспонированный негатив	229 700	166 100
Экспонированный позитив	2 197 900	1 657 300
Экспорт (в метрах)		
Сырая пленка	99 037 000	8 964 500
Экспонированный негатив	115 600	139 800
Экспонированный позитив	5 494 100	5 341 800

[1] „Cinematographie Française", № 882, 1935.
[2] „Lichtbildbühne", март, 1935.

16. Показатели кинопроката в некоторых странах Европы за 1933 г.[1]

Страны	Количество жителей в тысячах	Количество кинотеатров	Количество мест	Количество мест на 1 000 жител.
Бельгия	8 159	1 087	523 000	64
Болгария	6 067	138	45 500	7
Дания	3 566	350	91 000	25
Германия	66 548	5 071	1 898 979	30
Франция	41 860	3 058	2 100 000	48
Греция	6 397	230	115 000	18
Великобритания	49 086	5 058	3 200 000	65
Италия	41 605	3 900	1 400 000	33
Норвегия	2 750	240	60 000	22
Австрия	6 722	908	249 630	37
Польша	32 133	759	258 000	8
Португалия	5 668	400	215 000	37
Румыния	18 025	410	142 000	8
Швеция	6 162	1 182	200 000	32
Швейцария	4 077	398	91 540	22
Испания	22 940	2 500	1 025 000	41
Чехословакия	14 726	1 817	583 450	40
Турция	2 000	80	28 400	14
Весь мир (без СССР)	—	64 234	29 777 444	14,7

17. Количество кинотеатров в главнейших странах Европы в 1934 г.[2]

Страны	Число кинотеатров		% озвучания
	всего	в том числе озвученных	
Германия	5 100	4 779	88,0
Англия	4 897	4 608	94,1
Франция	4 000	2 900	72,5
Италия	3 794	2 095	55,2
Польша	728	428	58,8
Швеция	843	843	100
Норвегия	241	204	84,6
Испания	3 252	1 333	47,0
Чехословакия	1 955	1 025	52,0
Австрия	850	650	76,5
Бельгия	750	650	86,5
Венгрия	380	314	82,5
Румыния	380	300	79,0
Дания	340	325	95,5
Швейцария	320	310	98,0
Югославия	319	174	54,5
Нидерланды	308	251	81,5
Португалия	250	168	67,0
Финляндия	232	140	60,5
Прочие	621	471	74,0

[1] „Filmkurier" от 30/IX, 1933.
[2] „Motion Picture Herald", 1935

18. Коммерческая киносеть Европы[1]

Годы	Число театров в Европе	
	звуковых	всего
1930	5 401	28 454
1931	11 217	29 316
1932	17 822	30 623
1933	20 923	39 693
1934	23 460	39 547

19. Число французских звуковых кинотеатров[2]

Годы	Число звуковых кинотеатров
1931	1 215
1932	1 797
1933	2 537
1934	2 900

20. Число звуковых кинотеатров в Париже[3]

Годы	Число звуковых кинотеатров
1931	204
1932	223
1933	246
1934	260

21. Число германских звуковых кинотеатров[4]

Годы	Число звуковых кинотеатров
1931	2 320
1932	3 820
1933	4 650
1934	4 779

22. Число звуковых кинотеатров в Берлине[4]

Годы	Число звуковых кинотеатров
1931	382
1932	385
1933	386
1934	386

[1] „Le cineopse", № 189, 1935,
[2] „Jahrbuch", 1935.
[3] „Cinematographie Française, № 869, 1935.
[4] „Filmkurier", март, 1935.

23. Количество зрителей, посещающих кинотеатры еженедельно (1934 г.)

Франция	6 млн.
Англия	18,5 „
Германия	10,0 „

24. Наиболее значительные кинотеатры Франции

Название кинотеатров	Количество мест
„Гомон-Палас"	6 300
„Мариньов"	2 500
„Мулен-Руж"	2 000
„Парамоунт"	1 903
„Олимпия"	1 900
„Мариво"	1 250

25. Наиболее значительные кинотеатры Англии

Название кинотеатров	Количество мест
„Ампир"	3 500
„Тиволи"	2 200
„Регаль"	2 100
„Лейчестер-Сквер"	2 000
„Плацца"	2 000
„Капитоль"	1 600
„Нью-Галери"	1 400
„Карльтон"	1 200

26. Наиболее значительные кинотеатры Германии

Название кинотеатров	Количество мест
„Уфа-Палас"	3 000
„Универсум"	2 000
„Лихтбург"	2 000
„Капитолий"	2 100

27. Число мест в кинотеатрах Германии в 1934 г. [1]

Число мест	Количество кинотеатров
Более 900	238
от 500 до 900	642
до 500	4 220

28. Мероприятия по укреплению национальной кинопромышленности

В целях укрепления национальной кинопромышленности в ряде стран кинематографии оказывается государственная помощь. Так в Германии организована «Райхсфильмкамера» — государственная организация, являющаяся центральным объединением всех отраслей киноиндустрии. В ведении «Райхсфильмкамеры» находится производство, материальная помощь предприятиям, руководство выбором тематики, а также наблюдение за кинотеатрами, в частности, регламентация входных цен в театрах. Организован специальный банк кинокредитования, субсидирующий кинопромышленность на 70% из 7% годовых.

В Италии основано «Общество генерального руководства кинематографией», являющееся отделом министерства печати и пропаган-

[1] „Lichtbildbühne", 1935.

ды. Общество имеет целью контролирование и управление кинематографией, включая прокат, экспорт и импорт кинофильмов.

Во Франции в конце октября 1935 г. организована федерация кинопромышленных синдикатов в составе: синдиката киномеханической промышленности, производителей фильмов, прокатчиков фильмов, директоров кинотеатров и экспортеров французских фильмов.

Задачей федерации является «организация французской кино-индустрии».

В целях развития национальной кинопромышленности Синдикальной палатой Франции проведены следующие мероприятия:

1) ввоз дублированных картин ограничен 140 фильмами в год;

2) картины на иностранных языках могут демонстрироваться лишь в 15 кинотеатрах Франции (в том числе в 5 кинотеатрах Парижа).

В Англии для развития национальной кинематографии введен закон о так называемой «квоте», который регламентировал определенный процент английских фильмов в прокате[1]. Закон обходится благодаря тому, что английские фирмы снимают дешевые отечественные фильмы, получая право демонстрировать иностранные картины.

---

[1] Квота для 1935 г. составляет 20%.

ГЛАВА ВТОРАЯ

ЕВРОПЕЙСКИЕ КИНОСТУДИИ

Расположение студии. Европейские звуковые студии в большей своей части реконструированы из старых немых ателье, и потому расположение их самое разнообразное. Чаще всего они помещаются

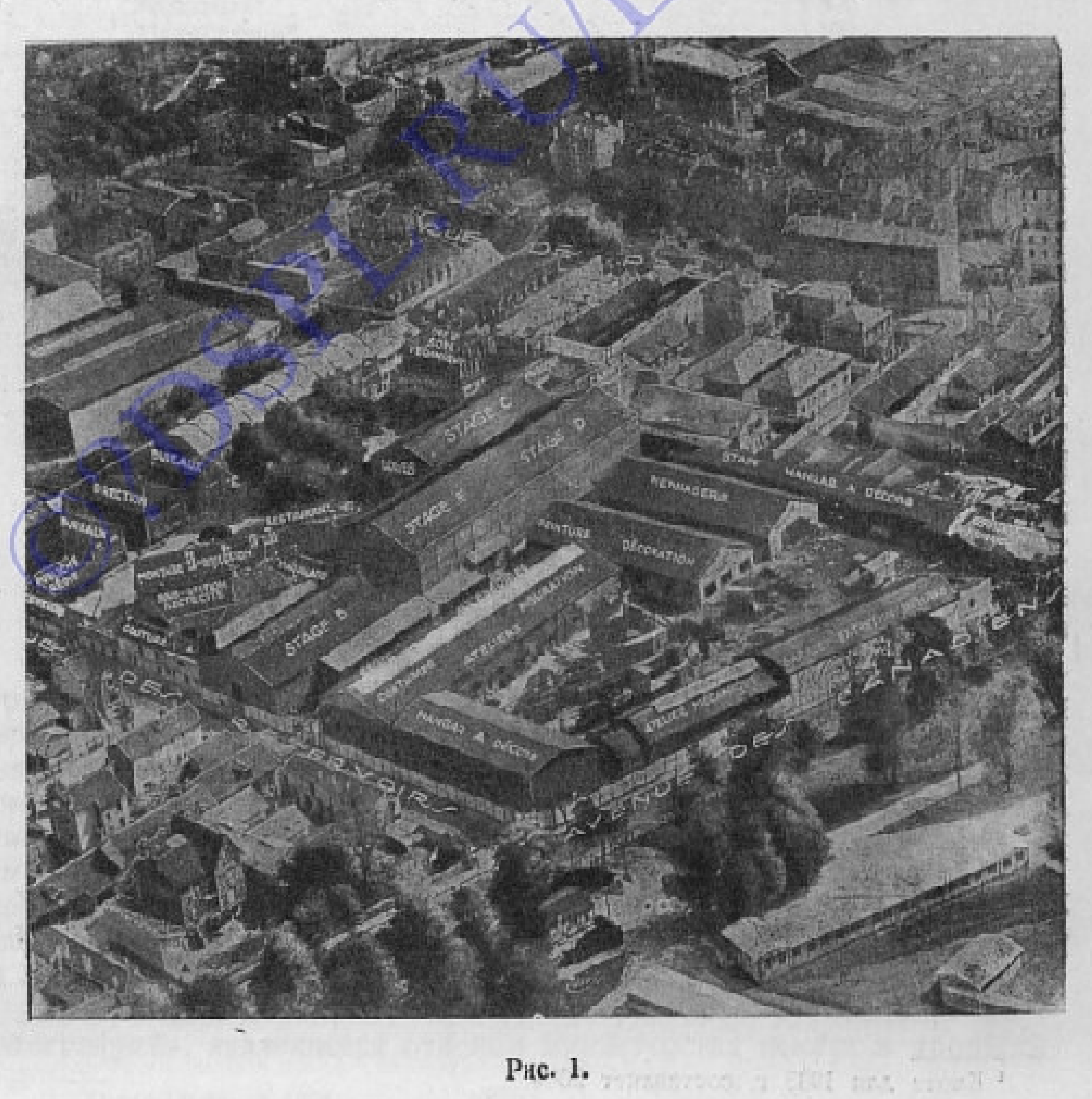


Рис. 1.

на окраине города, что связано с желанием использовать натуру для съемок. Обычным является также окружение киностудий растительностью с целью уменьшения пыли в ателье и копировальных фабриках при них и ослабления влияния внешних шумов на процесс звукозаписи.

Собственно киноателье, где производится звуковая съемка, почти никогда не располагаются непосредственно прилегающими к улице. Они чаще всего отделены от фасада киностудии рядом вспомо-



Рис. 2.

гательных помещений. На рис. 1 приведено расположение киностудии «Парамоунт» в Париже, которая, кстати говоря, хотя и невелика, но построена специально для целей звукового кино на базе американского опыта. Рис. 2 изображает фотографии помещений студии Эклер (Париж). Все здания на территории студии одно- или двухэтажные; помещения разбросаны, и в процессе съемки фильма площадка двора используется как для съемок, так и для перехода из одного помещения в другое. Последнее облегчается климатическими условиями местностей, где обычно размещены студии.

Средняя европейская киностудия состоит из: 1) собственно киностудии, т. е. ряда больших помещений, служащих для киносъемки и звукозаписи; 2) открытых площадок для натурных съемок; 3) обслуживающих помещений с цехами: осветительным, звукотехники, аккумуляторным, кинопроекционным, декорационным, реквизиторским, малярным, мебельным, пиротехническим, столярным, макетным, мультипликационным, электромеханическим; 4) складов кинопленки и

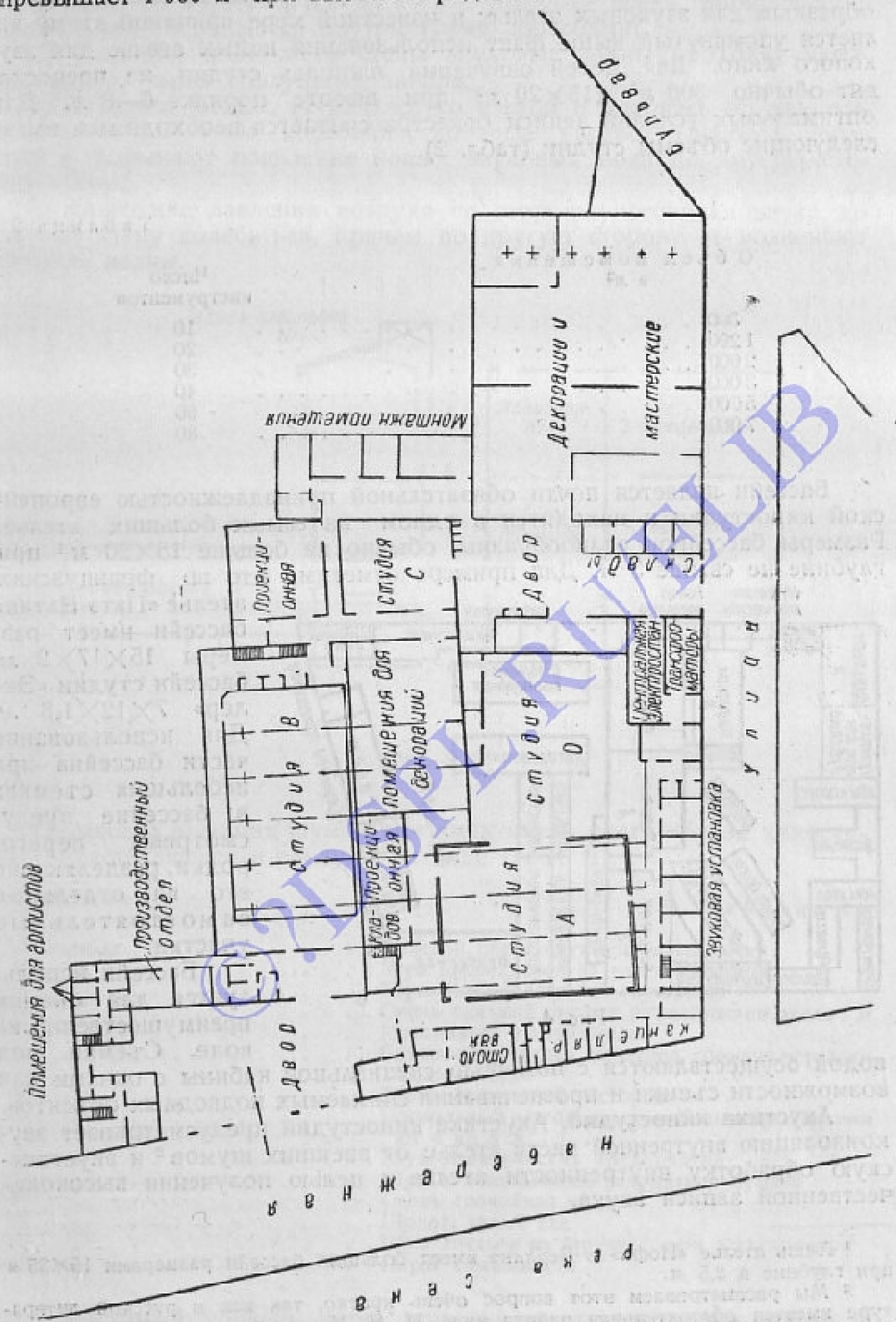
киноаппаратуры; 5) электроподстанции; 6) производственной лаборатории для обработки негатива и изготовления первой позитивной копии; 7) вспомогательных помещений для дирекции, управления, режиссеров, актеров, а также кафе, уборных и т. п.; 8) пожарного депо. Связь между упомянутыми помещениями и их расположением видна из рис. 3, 4 и 5, на которых изображены соответственно планы фабрик «Пари-Синема», «Парамоунт» и «Эклер» (Париж).

Величина ателье и их число. Число ателье в европейских киностудиях может быть самым разнообразным, причем минимально в студии встречаются два ателье—одно для киносъемки, другое для озвучания. Что касается размеров ателье, то они видны из данных табл. 1, где представлены размеры ателье некоторых крупных киностудий Европы.

Таблица 1

Страны	Студии	Размеры ателье			
		ширина в метрах	длина в метрах	площадь в кв. метрах	высота в метрах
Франция	„Пэтэ-Натан"	12	22	264	7,75
		18	45	810	10,5
		8,5	12	102	6,95
		17,5	35	612,5	13,5
		14	36	504	9,0
		25	33	825	14,0
		16	25	400	14,0
	„Пари-Синема" .	20	25	500	12,0
		15	30	450	8
		12	15	180	6
	„Парамоунт"	13	18	244	6,95
		17	36	612	7,0
		17	32	544	9,0
		18	32	576	10 0
		19	28	532	10,0
	„Эклер"	12	37	444	5,25
		14	20	280	4,25
		11	23	253	5,25
		12	20	240	5,25
Германия	„Штаакен"	35	60	2 100	40
		35	45	1 575	40
		35	55	1 925	40
		40	100	4 000	40
	„Иофа"	7	12	84	6
		15	25	375	6
		15	30	450	7
		16	30	480	7
		16	30	480	7
		21	40	840	10
		21	40	840	10
		25	45	1 125	12
Англия	„Фильм Продэкшен" . .	22 5	40	900	12
		18,0	35	630	12
		18,0	35	630	12
		16	25	400	10
Австрия	„Тобис-Саша"	16	22	352	7,2
		24,5	35	857,5	14,0
		24,5	41	1 004,5	18

Как видно из данных приведенной таблицы, площадь ателье не превышает 1 000 $м^2$ при высоте порядка 10—12 *м*. Исключением лишь



являются германские ателье «Штаакен», но они не показательны, так как были переделаны из немых ателье, в свою очередь использовав-

ших здания ангара. Соотношение высоты к ширине и длине ателье не всегда составляет 2 : 3 : 5, которое признается наиболее целесообразным для звуковых ателье; в известной мере причиной этому является упомянутый выше факт использования немых ателье для звукового кино. Для целей озвучания площадь студии не превосходит обычно 300 $м^2$ (15×20 *м*) при высоте порядка 6—8 *м*. Для оптимальных условий записи оркестра считается необходимым иметь следующие объемы студии (табл. 2).

Таблица 2

Объем помещения в $м^3$	Число инструментов
500	10
1 200	20
2 000	30
3 000	40
5 000	60
7 000	80

Бассейн является почти обязательной принадлежностью европейской киностудии и находится в одном из самых больших ателье. Размеры бассейнов разнообразны, обычно не больше 15×20 *м*[1] при глубине не свыше 3 *м*. Для примера отметим, что во французских ателье «Патэ-Натан» бассейн имеет размеры 15×17×2 *м*; бассейн студии «Эклер» 7×12×1,8 *м*. Для использования части бассейна при небольших съемках в бассейне предусмотрены перегородки, разделяющие его на отдельные самостоятельные участки.

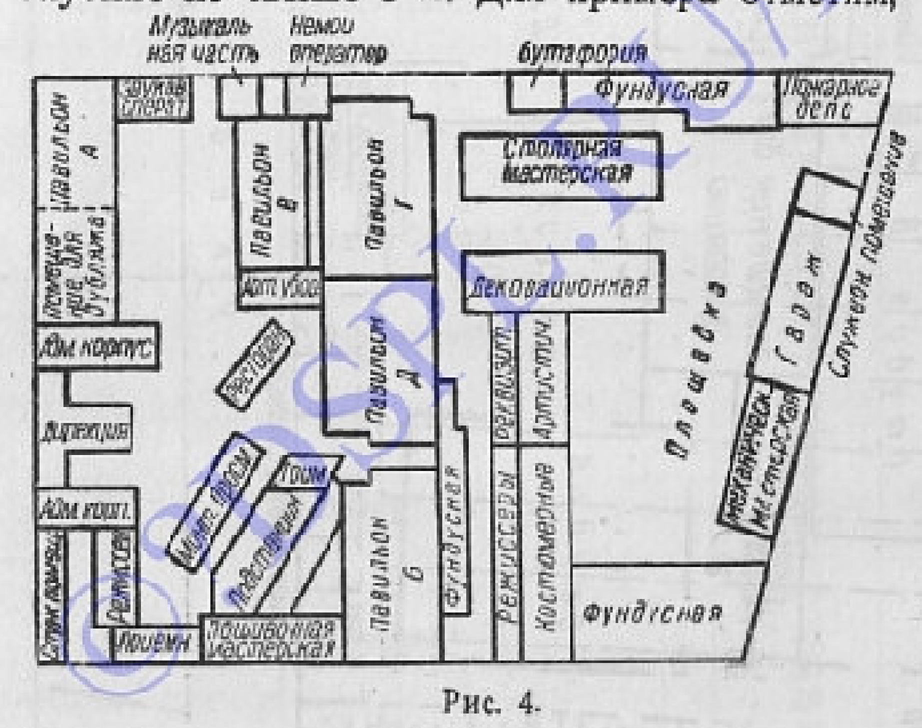


Рис. 4.

Бассейн используется для съемок преимущественно на воде. Съемки под водой осуществляются с помощью специальной кабины с окнами для возможности съемки и просвечивания снимаемых подводных объектов.

Акустика киностудий. Акустика киностудий предусматривает звукоизоляцию внутренней части ателье от внешних шумов[2] и акустическую обработку внутренности ателье с целью получения высококачественной записи звука.

---

[1] Лишь ателье «Иофа» в Берлине имеет больший бассейн размерами 15×35 *м* при глубине в 2,5 *м*.

[2] Мы рассматриваем этот вопрос очень кратко, так как в русской литературе имеется обстоятельная работа инж. М. Я. Мошонкина («Кинофотопромышленность» № 2, 1933 г. «Устройство ателье на фабриках звуковых фильмов»).

а) Звукоизоляция ателье. Внешние звуки, проникающие в помещение, передаются внутрь тремя способами:

1) в местах пористости стены звуковые волны проходят непосредственно через воздушные каналы;

2) звуковые волны, встречаясь со стеной и ударяясь об нее, вызывают внутри стены колебания, которые распространяются через стену и вызывают появление новых звуковых волн по другую сторону стены;

3) изменение давления воздуха со стороны источника звука заставляет стену колебаться, причем по другую сторону ее возникают звуковые волны.

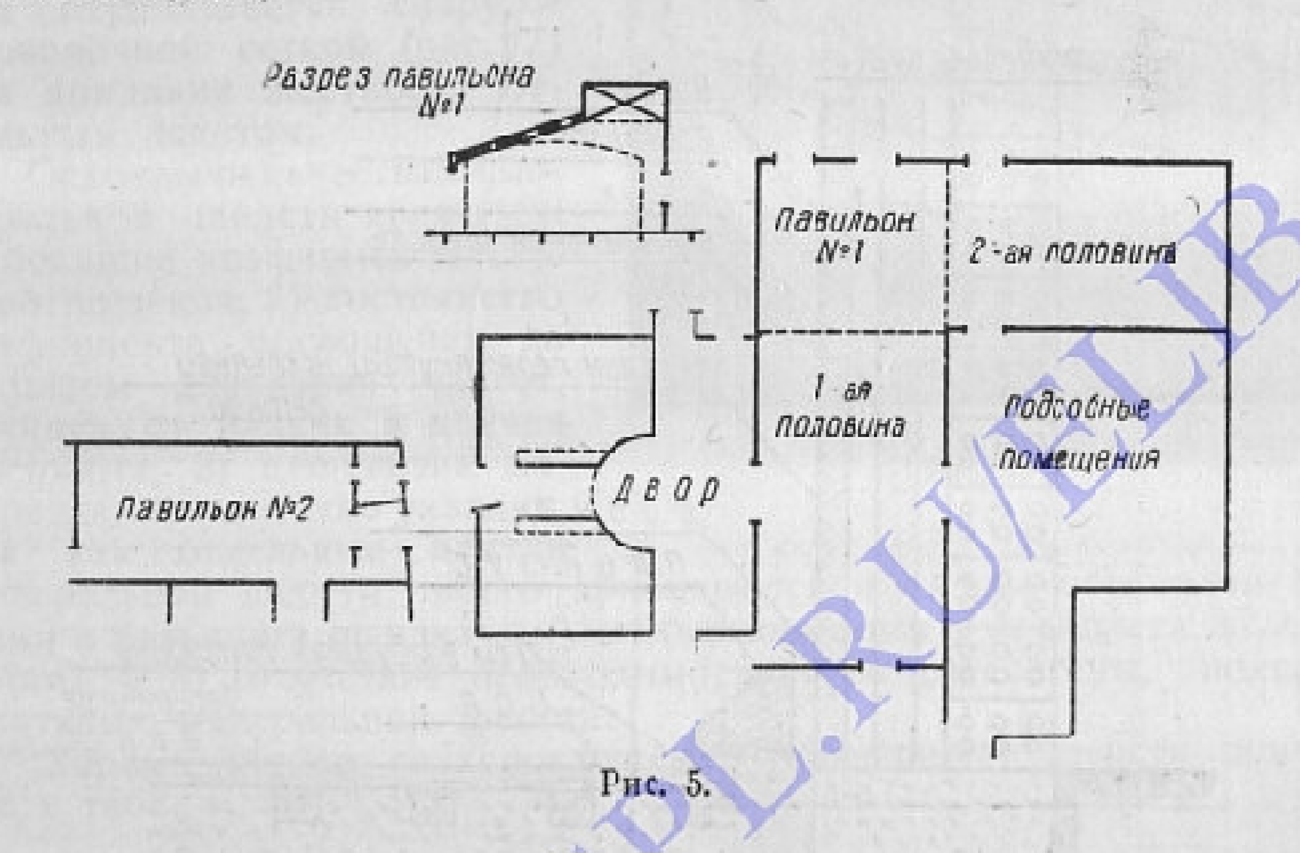


Рис. 5.

Громкости внешних шумов, могущих иметь место вблизи киностудии, представляются в следующем виде (табл. 3).

Таблица 3

130 децибел	Болевой порог слухового восприятия
120 „	Шум пропеллеров на расстоянии 5 *м*
110 „	Шум мотоциклета без глушителя
100 „	Очень сильный свисток на расстоянии около 7 *м*
90 „	Мотоциклет с глушителем
80 „	Сильное городское движение, громкие передачи радио, метро
70 „	Трамвай, шумный ресторан
60 „	Нормальный разговор, автомобиль на расстоянии от 4 до 5 *м*
50 „	Шум коммерческих предприятий
40 „	Шум в помещениях, разрывание бумаги
30 „	Очень спокойная улица
20 „	Шопот, тихий сад
10 „	Шум листьев на деревьях при легком ветре
0 „	Порог слышимости

Допустимый уровень шума при съемке в помещении ателье в европейских студиях принимается не выше собственного шума микрофона, т. е. не более 15, максимально 20 *дб*. Поэтому, учитывая наиболее громкие внешние звуки (сильное городское движение), при-

нимают необходимую звукоизоляцию стен ателье в 60 дб; эта цифра является всегда достаточной, если учесть обычное загородное расположение студий.

Так как звукоизоляция стены зависит от логарифма ее веса, то при обычной изоляции в 50—60 дб получается слишком дорогая и массивная ее конструкция. Поэтому в европейских ателье наибольшее распространение получили конструкции стен, состоящих из ряда перегородок, непосредственно не связанных друг с другом.

На рис. 6 показан способ изоляции стен и пола одного из недавно построенных ателье «Пари-Синема». Как видим, пол изготовляется не связанным со стенами и строится на бетонном основании;

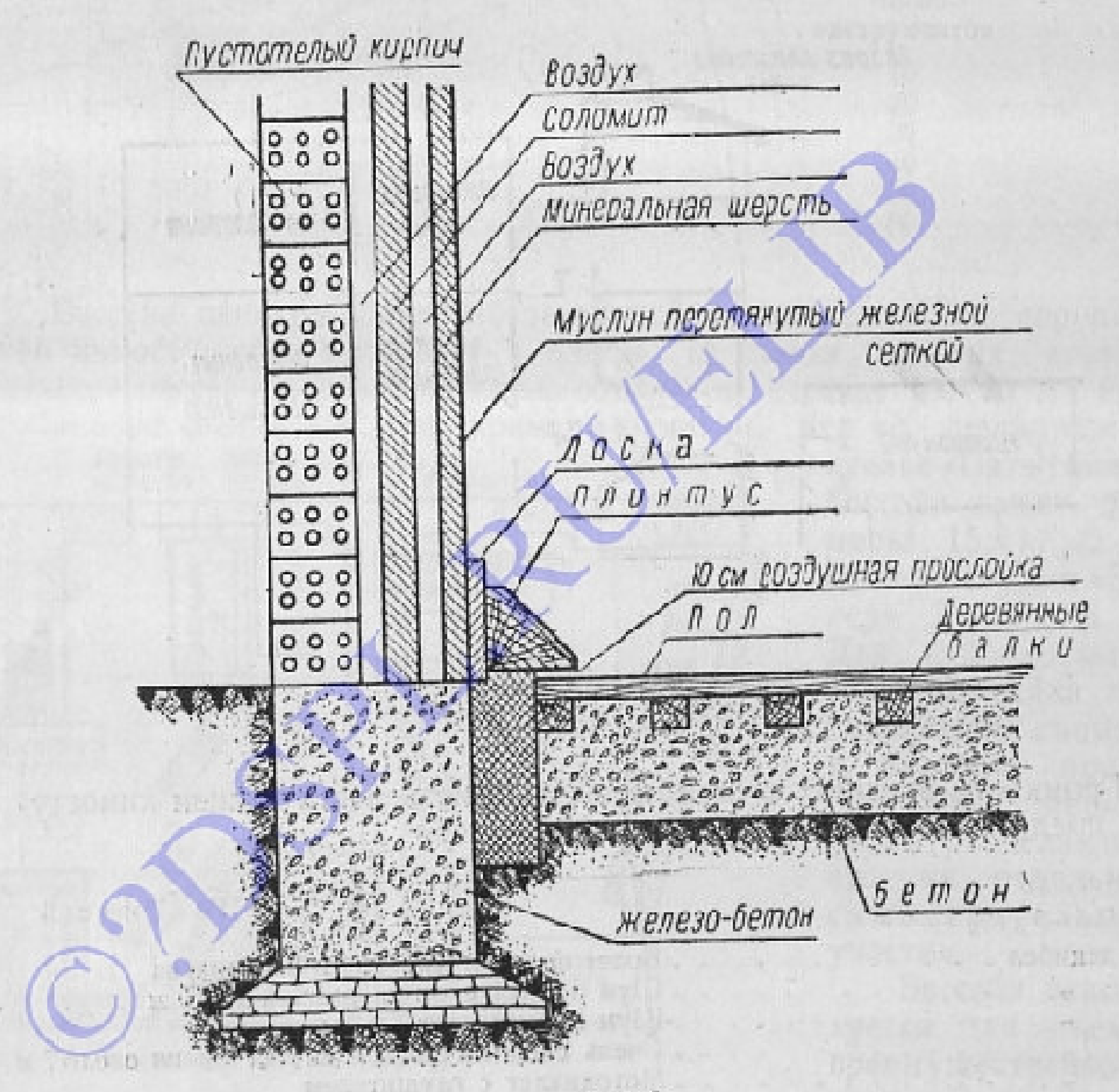


Рис. 6.

для устранения связи между полом и стенами имеется воздушная прослойка шириной в 10 *см*. Стены снаружи имеют слой пустотелого кирпича в 25 *см* ширины, воздушный промежуток в 15 *см*, слой звукоизолирующего вещества «соломит» толщиной 5 *см*, воздушный зазор в 3 *см* толщиной и, наконец, слой минеральной шерсти, покрытой муслином и перевитой железной сеткой.

Минеральная шерсть приобрела, благодаря своим высоким звукоизолирующим качествам, чрезвычайно большое распространение не только во Франции, но и во всех европейских государствах для целей акустической обработки ателье. Этот материал, вырабатываемый

фирмой «General Insulating and Manufacturing и C°»[1], представляет собой особый вид ваты, получаемой в результате расплавления шлака и продавливания полученной массы затем через фарфоровые сита под большим давлением. Масса минеральной шерсти, состоящей из огромного числа нитей шлака, укладывается в специальные «карманы» из муслина и затем переплетается снаружи проволочной сеткой (рис. 7) для придания жесткости отдельным пакетам.

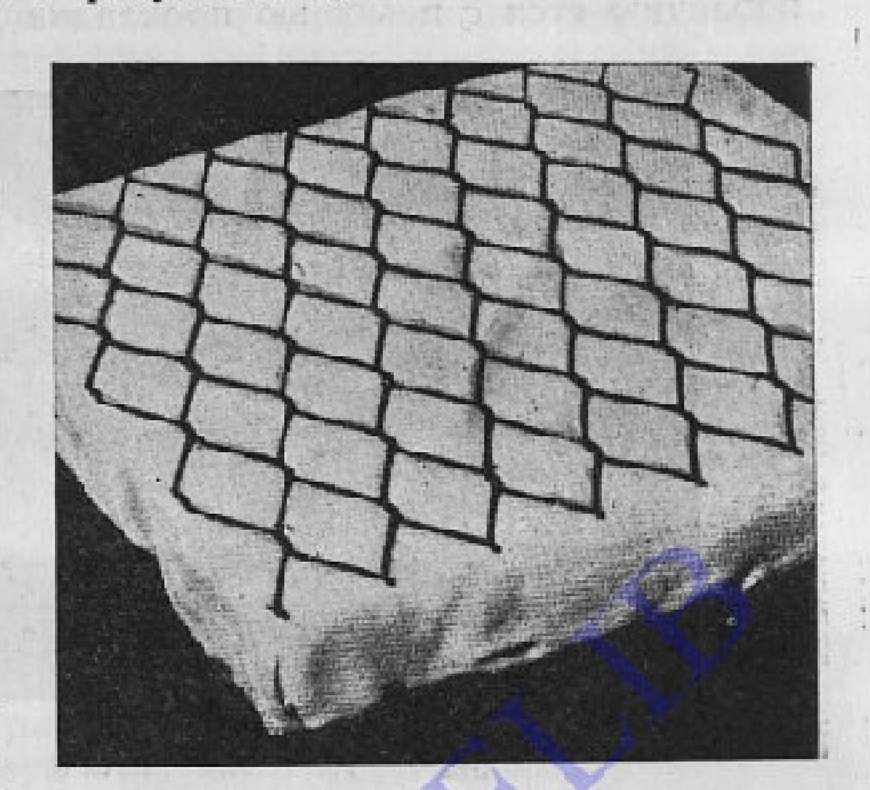


Рис. 7.

Основными качествами минеральной шерсти являются: 1) большие коэфициенты звукопоглощения, 2) постоянство коэфициента поглощения на большом диапазоне частот, начиная от низких и кончая высокими, 3) дешевизна материала, 4) удобство укладки, так как отдельные плитки минеральной шерсти просто прибиваются к стенам обычными гвоздями с большими шляпками (укладывающимися у переплета железной сетки), и 5) отсутствие необходимости в отделке стены, покрытой плитками минеральной шерсти.

Характеристики звукопоглощения минеральной шерсти приведены в табл. 4.

Таблица 4

Толщина пакета минеральной шерсти в *мм*	Коэфициент поглощения звука при частотах						Автор измерения
	128 герц	256 герц	512 герц	1024 герц	2048 герц	4096 герц	
32	—	0,46	0,57	—	0,72	0,72	Ватсон
25	0,27	0,40	0,56	0,65	0,68	0,68	Кнудсен
38	0,40	0,49	0,61	0,67	0,69	0,70	»
150	0,53	0,59	0,69	0,67	0,67	0,67	»
Плитки толщиной 25 и 38 *мм* с воздушной прослойкой в 25 *мм*	0,51	0,60	0,65	0,71	0,73	0,74	»

Минеральная шерсть изготовляется не только в виде отдельных плиток, но также и в виде рулонов (рис. 8) шириной в 400, 450, 900 и 1 200 *мм*, длиною от 7,5 до 15 *м* и толщиной в 38 *мм*. В таком виде минеральная шерсть используется также и для звуковой изоляции перегородок и пола. На рис. 9 и 10 показан способ изоляции перегоро-

[1] Alexandria, Indiana, США.

док с помощью минеральной шерсти, изготовленной в рулонах и имеющей толщину от 50 до 100 *мм*. Рис. 11 изображает совершенную изоляцию стен с помощью прокладки из того же материала.

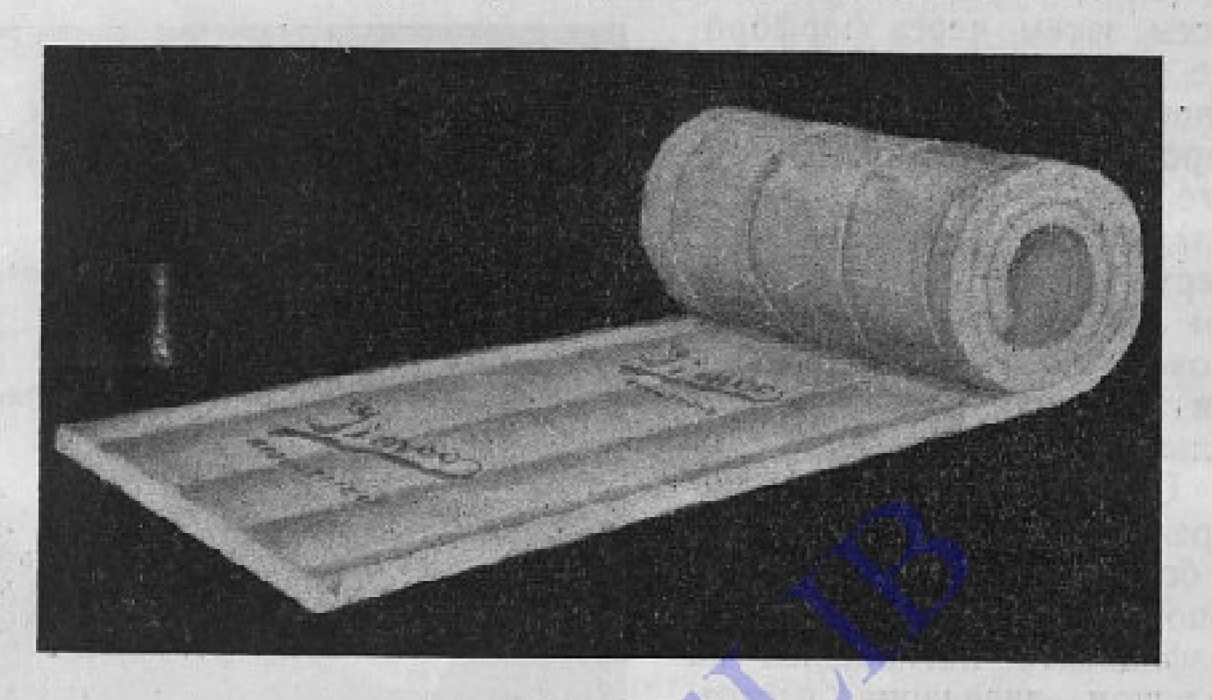


Рис. 8.

Для оштукатуривания стен в европейских ательс принимают штукатурку, изготовленную также из минеральной шерсти (рис. 12) и имеющую коэфициент поглощения в 0,30 при частоте в 512 пер/сек;



Рис. 9.

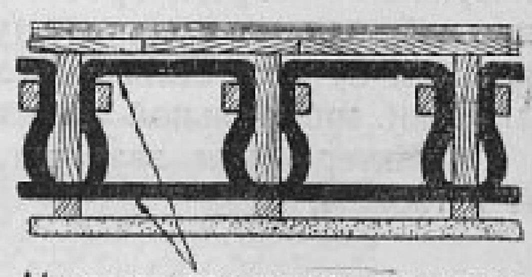


Рис. 10.

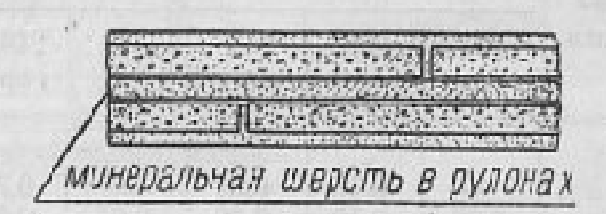


Рис. 11.

это в 10 раз больше, чем у обычной штукатурки. Величины коэфициентов поглощения штукатурки из минеральной шерсти приведены в табл. 5.

Таблица 5

Толщина слоя штукатурки в *мм*	Коэфициент поглощения штукатурки при частоте						Автор измерения
	128 пер/сек	256 пер/сек	512 пер/сек	1024 пер/сек	2048 пер/сек	4096 пер/сек	
18 *мм*. . .	—	0,32	0,30	0,36	0,42	0,43	Ватсон

Заметим, что причиной проникновения шума в ателье являются часто ворота, ведущие из одного ателье в другое или наружу. Последние изготовляются в европейских студиях из ряда отдельных звукоизолированных перегородок и строятся раздвижными с шириной порядка 4 *м* и высотой в 4—5 *м*.

Передвижение ворот производится вручную и осуществляется с помощью роликов и рельсов. Края дверей покрыты резиновым слоем, предохраняющим от проникновения шума из одного ателье в другое.

б) Акустическая обработка ателье. Наряду со звукоизоляцией внутренней части ателье от внешних шумов в европейских студиях уделяется большое внимание акустике помещений ателье.

При записи звука, как известно, весьма важно создать условия, отвечающие снимаемым зрительным планам. Человеческое ухо при проекции фильма прекрасно чувствует условия, при которых снимался данный план, и если, например, на экране демонстрируется сцена в комнате, а звук заснят на открытом воздухе (где реверберация отсутствует), то это немедленно будет обнаружено. Таким образом возникает необходимость в создании при съемке акустических условий, обеспечивающих соответствующую величину времени реверберации. Однако создавать специальные акустические условия при съемке путем акустической обработки декорации чрезвычайно затруднительно. Вот почему этот путь, в начале развития звукового кино в Европе широко применявшийся, в настоящее время оставлен.

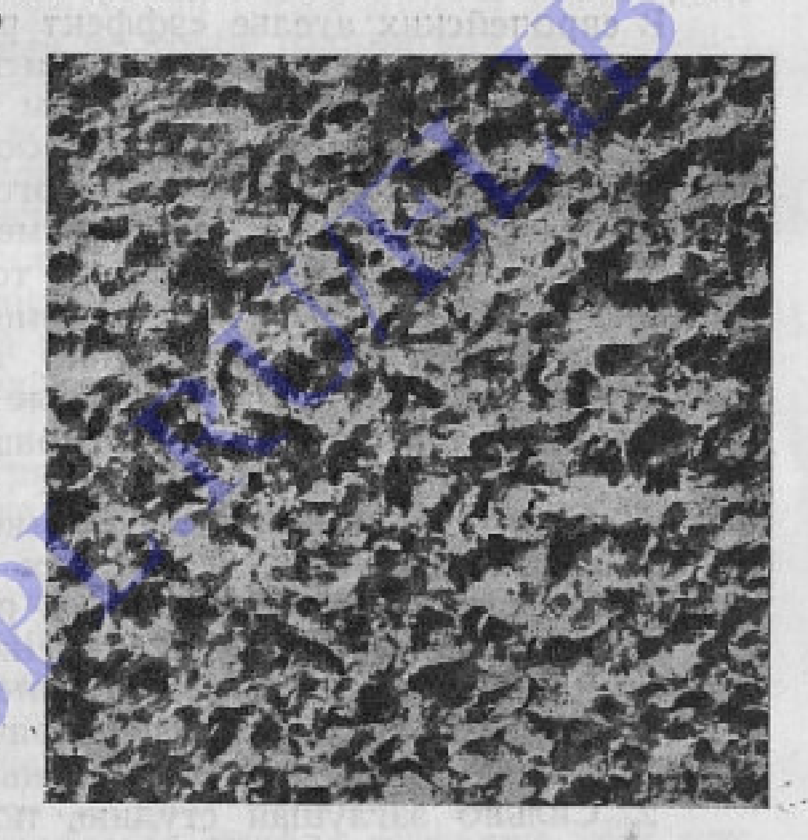


Рис. 12.

Европейские ателье строятся с таким заглушением, чтобы в них имела место некоторая оптимальная реверберация, обеспечивающая средние акустические условия для звучания большинства звукового материала (оркестр, речь, рояль, пение). На основании опытов, проведенных рядом ученых, величина оптимальной реверберации может быть принята равной 1—0,9 сек.[1], каковые величины и отвечают обычно европейским и, в частности, французским киноателье. Однако, при записи звука необходимо, как уже отмечалось выше, обеспечить время реверберации, как можно более отвечающее снимаемому зрительному образу, поэтому следует предусмотреть изменение времени реверберации в некоторых пределах.

Применяемые еще 2—3 года назад некоторые способы изменения времени реверберации (акустически обработанные щиты, занавеси)

[1] Точнее 1,0 сек. при 128 пер/сек и 0,8 сек. при 512 до 4 096 пер/сек. Для студий синхронизации, с преимущественной записью голоса, время реверберации выбирается еще меньше — до 0,6 сек.

теперь в основном оставлены. Для изменения времени реверберации при съемке во всех европейских ателье используется «эффект расстояния». Последний заключается, как известно, в том, что благодаря нарушению бинаурального эффекта в звуковом кино изменение расстояния между актером и микрофоном при записи звука воспринимается при звуковоспроизведении как изменение реверберации помещения. Приближение актера к микрофону создает впечатление небольших размеров помещения, где производится съемка, при удалении же актера впечатление изменяется на обратное.

Явление «эффекта расстояния» связано, как известно, с изменением «акустического отношения»[1] и при наличии бинаурального эффекта приводит лишь к изменению громкости. При отсутствии бинаурального эффекта отраженные волны оцениваются зрителем так же, как и прямые, поэтому и возникает эффект изменения реверберации при изменении расстояния между актером и микрофоном.

В европейских ателье «эффект расстояния», благодаря значительному опыту, весьма совершенно используется, и различные акустические условия создаются опытным инженером звука при почти полном отсутствии акустической обработки декораций. Что же касается мер для достижения вышеуказанного времени реверберации в ателье, то они сводятся, как это уже отмечалось, к заглушению стен прокладками из минеральной шерсти толщиной в 200 *мм* и заглушению потолка тем же материалом толщиной около 50 *мм*.

Хотя постоянное заглушение ателье имеет преимущественное распространение, однако, некоторые ателье все же принимают меры для изменения величины реверберации. Так для изменения реверберации в относительно небольших пределах в английских студиях имеют некоторое применение волнистые поверхности в виде трапеций или треугольников, покрытых абсорбентами с различными характеристиками, установленными в разных частях студии, возле стен.

Для больших изменений времени реверберации, связанных с различными эффектами, применяют иногда особые методы, а именно:

1. Оставляя высокую реверберацию в студии, пользуются передвижными занавесами для ее уменьшения (см. выше).

2. Сильно заглушая студию, пользуются передвижными экранами из хорошо отражающего материала, увеличивая реверберацию в нужных пределах.

3. Стены студии снабжаются экранами, имеющими, с одной стороны, металлические поверхности, а с другой — покрытие высокопоглощающими материалами, например, минеральной шерстью; выставляя в любой части студии отражающие или поглощающие поверхности, можно регулировать время реверберации.

4. Помещают у стен студии трехгранные колонны, имеющие одну сторону металлическую, вторую—минеральной шерсти, третью деревянную; поворачивая колонны, можно достичь необходимых эффектов.

5. Способ реверберационной комнаты инж. Раунда. Студия заглушается таким образом, чтобы иметь реверберацию 0,8—0,9 сек.. Имеется добавочная комната, обычно длинная и узкая с цементным или кафельным полом и гладкими (твердыми) стенами.

В ателье, кроме рабочего микрофона, стоящего перед актером, помещается второй микрофон, соединенный с громкоговорителем,

[1] Акустическим отношением называется отношение энергии прямых звуковых волн к энергии отраженных волн.

находящимся у одного конца реверберационной комнаты[1]. У другого конца той же комнаты находится третий микрофон, усиленные токи которого через усилитель поступают на микшер звукозаписывающего аппарата. Регулируя звуковые колебания, идущие от первого и третьего микрофонов, можно с помощью микшера добиться изменения реверберации в необходимых пределах.

6. Акустический прибор для искусственного запаздывания звука. Звук, произведенный в небольшом или с сильным заглушением помещении, улавливается микрофоном, токи которого через усилитель и микшер частью попадают в звукозаписывающий аппарат, а частью во вспомогательный усилитель и из него в электродинамический громкоговоритель, весьма высокого качества в отношении полосы пропускаемых частот. Этот громкоговоритель помещен в небольшом ящике, из которого выходит металлическая труба достаточной толщины с длиной, не превосходящей 30 *м*. У конца трубы помещается акустически изолированный от окружающей среды второй микрофон, воспринимающий звук, отправленный по трубе (одним или несколькими громкоговорителями в зависимости от желаемого эффекта), и передающий этот звук, преобразованный в электрические колебания, на второй потенциометр главного усилителя, а оттуда в звукозаписывающий аппарат. Таким образом записывается на пленку звук, принятый микрофоном непосредственно из малого помещения, и сейчас же вслед звук, прошедший по трубе и принятый вторым микрофоном с некоторым запаздыванием. Само собой разумеется, приняты особые предосторожности, чтобы звук не передавался непосредственно по металлу трубы.

Нужно отметить, что, несмотря на то, что в европейской практике некоторые ателье имеют реверберационные комнаты, последние почти никогда не используются.

Устранение шума внутри ателье. Во время съемки в ателье должна быть обеспечена полная тишина, для достижения которой требуется особая дисциплинированность съемочной группы и бесшумная работа производственных аппаратов (съемочная и осветительная аппаратура), а также бесшумность вентиляции, отопления и водопровода.

Вентиляции ателье обычно уделяется особое внимание, так как ее действие желательно в процессе съемки. При этом достаточным является 4-кратный обмен воздуха в час, хотя еще недавно считалось целесообразным иметь 6-кратный обмен воздуха. Особое внимание уделяется обесшумливанию вентиляции в процессе ее действия. Шумы в вентиляторах и вентиляционных каналах могли бы часто оказаться угрожающими, если бы не были приняты меры к предотвращению источников их возникновения в вентиляторах и к ослаблению их распространения в помещениях студии из-за наличия вентиляционных каналов. Распространение шумов из-за последней причины происходит по направлению распространения воздуха, а также и в противоположном направлении. Так как скорость звука в воздухе составляет приблизительно 330 *м/сек*, а скорость воздуха в вентиляторах от 3 до 8 *м/сек*, то в результате для всасывающих вентиляторов скорость звука будет равна от 322 до 338 *м/сек*, а для выбрасывающих воздух — от 333 до 338 *м/сек*. Хотя разница скоростей и

[1] Реверберационная комната выбирается длиной в 4—5 *м* при ширине в 2 *м*, высоте в 4 *м*, звукоизоляция стен, окон, дверей и потолков должна быть порядка 60—65 *дб*.

невелика, все же, при конструировании двух параллельных вентиляционных каналов, необходимо предусмотреть, чтобы канал для выбрасывания воздуха был длиннее всасывающего для получения одинаковой продолжительности прохождения чрез них воздуха [1]. Звуки, вызванные воздухом во время его движения в канале, подвергаются целому ряду отражений от внутренних стенок. Если последние построены из поглощающего звук материала, как, например, из бетона с пемзой, или же покрыты составами с шероховатой поверхностью, то эти звуки по мере своего прохождения через вентиляционный канал будут становиться слабее [2]. Необходимо учесть также, что абсорбирующие материалы пористы, и, следовательно, часть звуковой энергии распространяется наружу через стены канала.

Для предотвращения пропускания шумов из вентиляционного канала наружу можно применять обычные для студии звуконепроницаемые и эластичные материалы. Однако, одного этого мероприятия недостаточно, и в европейских студиях предусматривают установку ящиков, снабженных заслонками, при условии, конечно, сохранения величины сечения канала. Заслонки помещаются перпендикулярно, или под углом в 45°, для увеличения числа отражений звуковых волн.

Расчет звукоизоляции ящиков в вентиляционных каналах производится, исходя из следующих соображений. Предположим, что f — сечение в $см^2$ вентиляционного канала у места входа воздуха в изолирующий ящик, E_1 и E_2 — громкость звука у входа в этот ящик и у выхода из него, a — коэфициент поглощения обшивки ящика и F — его поверхность в $см^2$, тогда можно написать:

$$E_2 = E_1 \cdot \frac{f}{aF}.$$

Благодаря наличию изолирующего ящика ослабление звука будет равно:

$$S = 10 \lg \frac{E_1}{E_2} = 10 \lg \frac{aF}{f} \text{ дб}.$$

Если принять схемы ящиков согласно рис. 13, то, взяв для примера $f = 100$ $см^2$, $F = 6\,000$ $см^2$, $a = 0{,}2$, получим, что ослабление звука будет равно:

$$S = 10 \lg \frac{6\,000 \cdot 0{,}2}{100} = 10{,}8 \text{ дб}.$$

Как видим, введение изолирующего ящика, покрытого звукопоглощающими материалами, дает существенное падение громкости мешающих звуков. Результат получится еще более значительный, если в ящике имеется заслонка, как это показано на рис. 14 а. Если a_1 и F_1 соответственно коэфициент поглощения и поверхность ящика с одной стороны заслонки, a_2 и F_2 — значения тех же величин — с другой стороны, то уменьшение громкости составит:

$$S = 10 \lg \frac{a_1 \cdot F_1 \cdot a_2 \cdot F_2}{f^2} = \frac{3\,300 \cdot 3\,300 \cdot 0{,}2^2}{100^2} = 16{,}6 \text{ дб}$$

[1] Для обеспечения бесшумности вентиляции скорость воздуха в воздухопроводах принимают равной не свыше 2 *м* в секунду.

[2] Наилучшим материалом для вентиляционных каналов в европейской практике считаются кирпич или бетон с пемзовым покрытием.

Для ящика (рис. 14 *b*) с двумя заслонками уменьшение громкости будет равно уже 23 *дб* вследствие увеличения количества отражений и поглощений звука. Кроме того, в углах и на краях заслонки вследствие вынужденных изменений направления движения воздуха происходит разрушение звуковых волн, которое окажется тем больше, чем больше будет абсорбирующая способность обшивки заслонки.

Нужно отметить, что во избежание пропускания шума самими стенками каналов вентиляции в них вставляют эластичные муфты из холста, резины и т. п. материалов, причем наиболее эффективным в смысле ослабления шума оказывается расположение муфт непосредственно у звукопоглощающего ящика, как это изображено на рис. 14 *b*. При длинных каналах обычно предусматривают известное количество изолирующих ящиков, местоположение которых выбирается в соответствии с расположением помещений.

Часто мешающие шумы вызываются всасывающими и выбрасывающими воздух отдушинами, так как в них имеется перфорированное листовое железо или сетки, в которых прохождение воздуха образует значительный гул. Для предотвращения этого металлические пластины заменяются деревянными, покрытыми войлоком и т. п. материалами, а впереди них помещены небольшие ящики с заслонками.

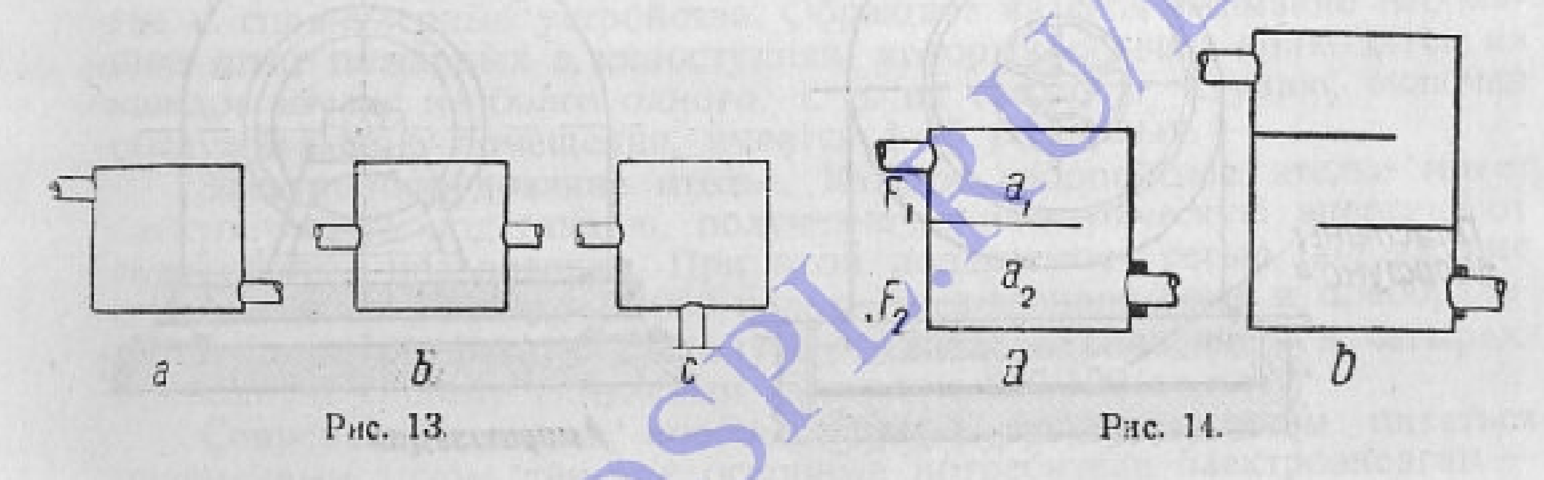


Рис. 13. Рис. 14.

Деревянные борова, покрытые внутри слоем асфальта для увеличения их звуконепроницаемости, считаются предпочтительнее сделанных из листового железа, которые больше подвержены колебаниям и требуют изолирующих покрышек и сильно звукопоглощающих материалов.

Для ослабления шума самих вентиляторов применяют обычно следующие меры:

1) с помощью рациональной формы лопастей обеспечивают всасывание и выбрасывание воздуха вентилятором без толчков;

2) уменьшают число оборотов вентиляторов, чтобы уменьшить их окружную скорость;

3) устраивают каркасы вентиляторов жесткой конструкции;

4) устанавливают вентиляторы и электродвигатели, приводящие их в движение, на подушках или эластичных амортизаторах.

Хотя за последнее время конструкция вентиляторов значительно ушла вперед, все же добиться, чтобы они были абсолютно бесшумными, оказывается очень трудным, тем более что обычно имеет место также шум электрического двигателя. Явление резонанса значительно усугубляет малейший шум, происходящий от машины. Для предотвращения его применяют или пластинки из пробковой коры, или же механические амортизаторы, изолирующие пружины и плас-

тики. Выбор этих изолирующих материалов зависит от размещения вентиляторов, скорости машин, возможности применения прокладок между изолирующими материалами и машинами и т. д. Если зал, где расположены вентиляторы, находится вблизи студии, необходимо кроме того акустически изолировать или весь зал, или машины, поместив их в изолирующие ящики. Рис. 15 и 16 схематически изображают два способа звукоизоляции вентиляторов, применяемые в киностудиях Европы.

Европейские ателье отапливаются слабо, особенно во Франции, в связи с особыми климатическими условиями, нагревом воздуха от осветительных приборов и наличия большого числа людей при съемке. Однако, все же отопление в ателье, конечно, предусмотрено — в старых ателье водяное или паровое, в новых преимущественно электрическое. Последнее является наиболее бесшумным и практически может быть включено в течение звуковой съемки. Для предотвращения шума, возникающего в трубах центрального отопления, их изолируют с помощью особых каналов, защищенных абсорбен-

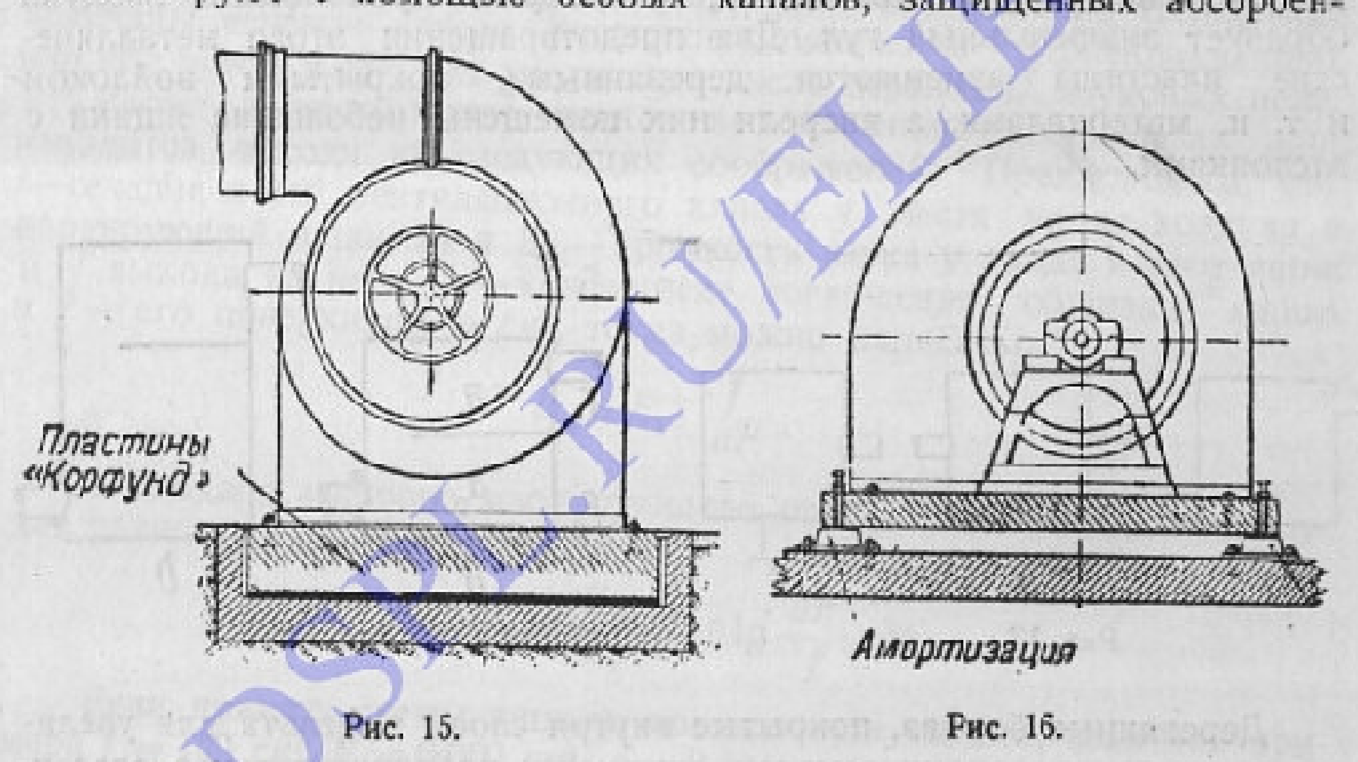


Рис. 15. Рис. 16.

том; соединения на стыках у фланцев и места болчивания снабжают упругими прокладками. Несмотря на все предосторожности, центральное отопление ввиду производимого им шума являлось часто помехой при звуковых съемках. Поэтому в европейских ателье предпочитают выключать систему отопления рабочего павильона, что рекомендуется делать за 1 час до начала звуковой съемки во избежание тресков и ударов, иногда производимых нагретыми трубами отопления при охлаждении.

Вопросу обесшумливания водопровода в европейских ателье уделяется мало внимания, так как водопроводная система в большинстве случаев при съемке может быть выключена, а снабжение водой в случае необходимости осуществляется из места, не связанного с водопроводом ателье. В новых ателье для водопроводной системы предусматривают различные обесшумливающие средства, аналогичные, в общем, применяемым для звукоизоляции отопительной системы, т. е. упругие (резиновые) прокладки между флянцами, звукоизоляционные каналы и т. п. Кроме того, считается целесообразным включение в водопроводные трубы гибких водонепроницаемых рукавов.

Сигнализация и пожарная защита. Сигнализации в европейских киностудиях уделяется первостепенное внимание. Телефонная, звуковая и ламповая связь существует между всеми участками студии, связанными с процессами кино- и звукосъемки. Микшерная и сама студия связаны сигнализацией с аппаратной, где происходит запись звука. Телефонная связь сопровождается световой, которая состоит в освещении досок в аппаратной, микшерной и киностудии с соответствующими надписями, как, например, «начали», «стоп», «включить» и т. п. Перед началом съемки у дверей студии и в разных прилежащих помещениях появляются ярко освещенные транспаранты, предупреждающие о начале съемки. Одновременно о начале съемки предупреждает колокол.

Техническому директору студии хорошо известно, в каком ателье происходит запись звука и какое ателье простаивает, так как в его кабинете на специальном щите загораются лампы, соответствующие тому из павильонов, где происходит запись звука.

Пожарная защита в европейских студиях поставлена не особенно высоко. Это объясняется в значительной степени большой производственной дисциплиной в киностудиях, нарушение которой является обычно одной из главнейших причин пожара[1]. Во всяком случае каждая студия имеет пожарную сигнализацию с обычными типами пожарных известителей, пожарные гидранты, огнетушители, а иногда и спринклерные устройства. Обращает на себя внимание небольшой штат пожарных в киностудиях, которых обычно приходится на каждое ателье не более одного, т. е. на среднюю студию, включая обслуживающие помещения, имеется 4—5 пожарных.

Электрооборудование ателье. Каждое европейское ателье имеет электрическую подстанцию, получающую электрическую энергию от сети общего пользования. При этом подаваемое сетью напряжение составляет от 6 600 до 25 000 вольт трехфазного тока и преобразовывается в трехфазную систему 3 × 120 вольт или чаще в четырехпроводную систему с нулевым проводом 220/120 вольт.

Современное ателье, вообще говоря, может целиком питаться переменным током, так как основные потребители электроэнергии — источники света — заменены газополными лампами, для которых род тока безразличен. Однако, большинство киностудий снабжается помимо переменного тока также постоянным, мощность которого составляет от 50 до 75% общей мощности, потребляемой киностудией. Причины применения постоянного тока заключаются в следующем.

1. Звуковые студии переделаны в большинстве случаев из немых, пользовавшихся дуговым светом, который вызывал применение постоянного тока.

2. Постоянный ток безопаснее в отношении индукционного воздействия на линии микрофонных устройств.

3. Переменный ток вызывает электродинамическое взаимодействие между спиралями нитей мощных ламп накаливания, что приводит иногда к перегоранию последних.

4. Предполагаемое введение цветного кино вызывает необходимость увеличения освещенностей при киносъемках, а также улучшения спектральной характеристики источников света. Этим условиям

---

[1] Немалую роль здесь играет также факт, что часть европейских ателье представляет старые малоценные постройки, в данный момент недостаточно загруженные, и, пожалуй, получение страховой премии является довольно заманчивым.

смогут удовлетворить в основном дуговые лампы, работающие от постоянного тока.

В качестве преобразователей переменного тока в постоянный может быть использован любой тип этого рода машин. Однако, для целей звукового кино ртутный выпрямитель из этого числа исключается, так как: 1) имеет большие пульсации напряжения, вызывающие индукционное воздействие на микрофонные линии, 2) шум при горении дуговых ламп от ртутного выпрямителя очень велик, а фильтрование напряжения обходится дорого, 3) коэфициент полезного действия ртутного выпрямителя при низком напряжении сравнитель-

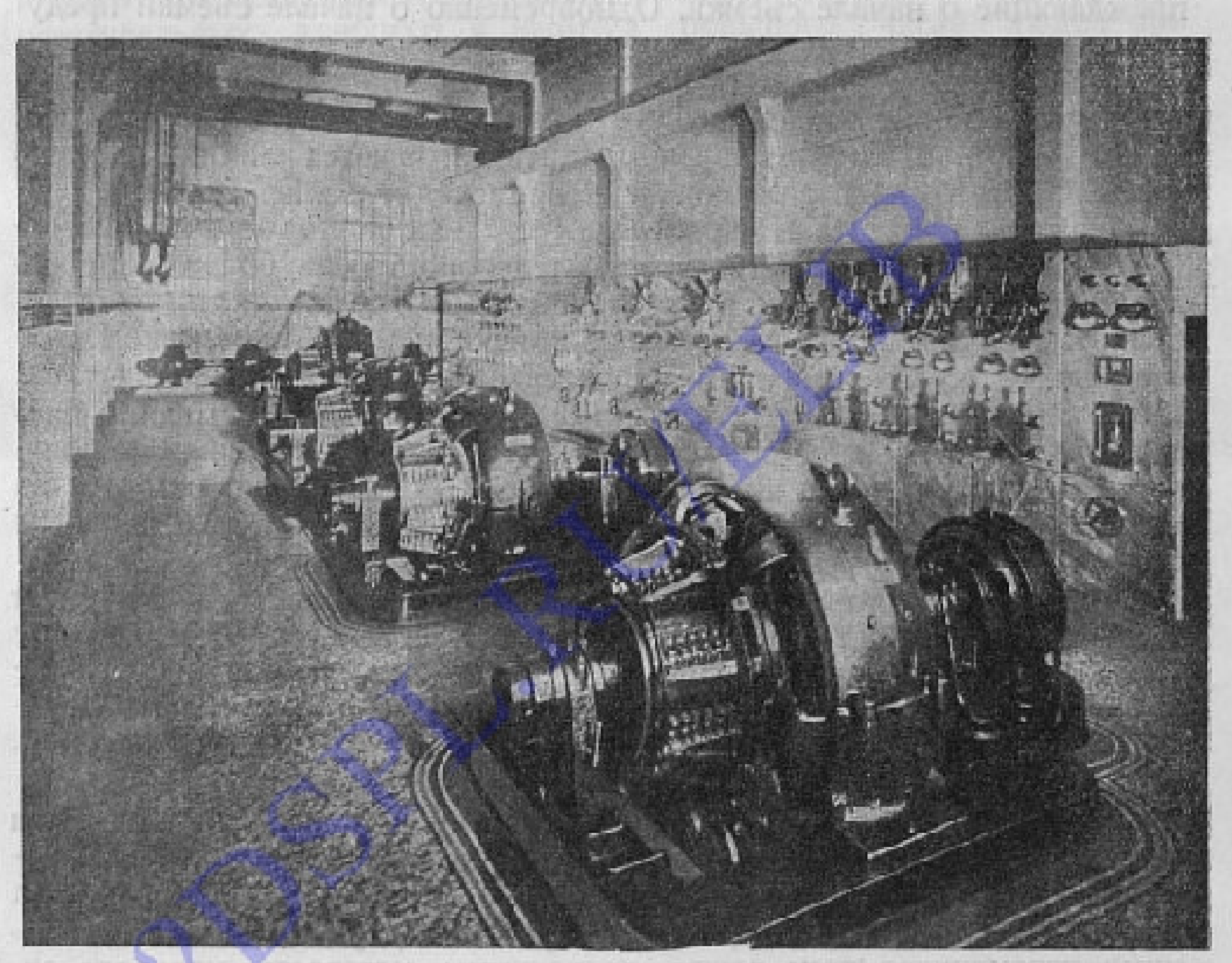


Рис. 17.

но невелик и 4) регулирование напряжения постоянного тока затруднительно.

Правда, за последнее время в Европе ртутный выпрямитель с большим числом фаз и управляемой сеткой имеет значительно улучшенные свойства, но это не отразилось еще в сторону введения этого рода машины в киностудии.

Мотор-генераторы обладают преимуществами в отношении возможности регулирования напряжения постоянного тока (с помощью шунтового реостата), а также и потому, что асинхронный двигатель может включаться в высоковольтную сеть переменного тока без промежуточного трансформатора. Недостатком мотор-генераторов является пониженный коэфициент мощности и ухудшенный коэфициент полезного действия. В отношении улучшения этих обеих величин значительную выгоду представляют одноякорные преобразователи, у которых коэфициент мощности (при перевозбуждении) может быть доведен до единицы (против 0,8 при полной нагрузке и 0,5 и ниже

при недогрузке у мотор-генератора), а коэфициент полезного действия достигает значений 0,9.

Ниже в табл. 6 приведены данные, характеризующие электрические подстанции некоторых европейских студий. Рис. 17 изображает одноякорные преобразователи, установленные на подстанции студии «Патэ-Натан».

Каждая умформерная подстанция европейской студии снабжена фильтром, обеспечивающим сглаживание напряжения постоянного тока с целью обесшумливания дуговых ламп в процессе их горения. Фильтры строятся обычно по схемам противодействующего трансформатора (рис. 18) или апериодического контура (рис. 19)[1]. При

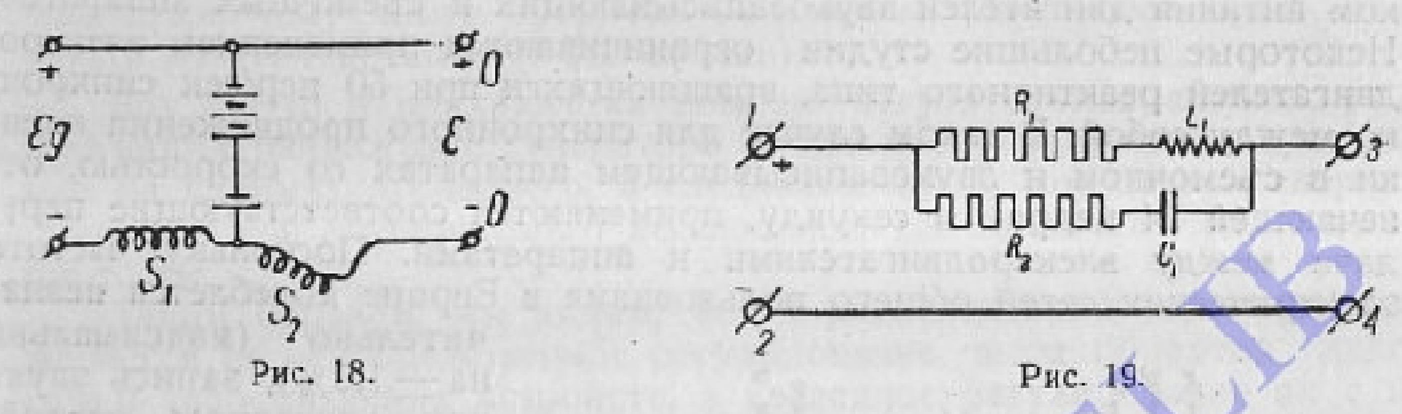


Рис. 18.

Рис. 19.

включении фильтра согласно схеме рис. 18 вторичная обмотка трансформатора S_2, перемещающаяся по отношению к первичной S_1, включается таким образом, что уничтожает переменные гармоники сети постоянного тока и обеспечивает на клеммах *00* неизменное по времени напряжение.

Таблица 6

Страны	Студии	Электроподстанция: мощность квт	напряжение вольт	мощность квт	напряжение вольт	Тип преобразователя
		Постоян. ток		Перемен. ток		
Франция	„Патэ-Натан"	3 000	120	750	220/120	Одноякорные преобразователи
	„Пари-Синема"	1 200	120	240	220/120	Мотор-генераторы
	„Парамоунт"	1 000	120	300	120	Мотор-генераторы
	„Эклер"	500	120	200	220/120	Мотор-генераторы
Германия	„Штаакен"	4 200	220/110	2 100	220/120	Одноякорные преобразователи
	„Иофа"	2 500	120	1 000	220/120	Одноякорные преобразователи
Англия	„Фильм-Продякшен"	2 500	120	800	220/120	Мотор-генераторы
Австрия	„Тобис-Саша"	700	230/110	500	220/120	Одноякорные преобразователи и мотор-генераторы

Такая установка работает в студии «Патэ-Натан» и относится к числу дорогих ввиду наличия аккумуляторной батареи. Более простой и имеющей преимущественное распространение во французских

[1] См. подробнее: Е. М. Голдовский, Шум ламп в звуковом кино, 1934 г.; также Л. Литвак и Л. Милихикер, «Советская кинофотопромышленность», № 2 1935 г., стр. 43—51.

студиях является схема апериодического фильтра (рис. 19), в котором сопротивления R_1, R_2, самоиндукция L_1 и емкость C_1 выбраны таким образом, что контур фильтра оказывает большое сопротивление переменным составляющим постоянного тока. Таким образом, в подключенной к клеммам 3—4 нагрузке протекает постоянный ток с ничтожной пульсацией. Этот способ считается менее доброкачественным, чем предыдущий, но зато более дешевым.

Включение умформеров производится обычными распределительными устройствами; в некоторых ателье это включение осуществляется автоматически на расстоянии с помощью контакторов.

Электрическая подстанция киностудии является также источником питания двигателей звукозаписывающих и съемочных аппаратов. Некоторые небольшие студии ограничиваются применением электродвигателей реактивного типа, вращающихся при 50 пер/сек синхронно между собой. В таком случае для синхронного продвижения пленки в съемочном и звукозаписывающем аппаратах со скоростью, отвечающей 24 кадрам в секунду, применяются соответствующие передачи между электродвигателями и аппаратами. Поскольку частота электрических сетей общего пользования в Европе колеблется незначительно (максимально на ±1,0%), запись звука при описанном устройстве осуществляется с почти постоянной скоростью продвижения пленки. Если же стремятся к достижению точного постоянства скорости продвижения пленки, то используют схемы постоянной частоты, в частности схемы «Тобис—Клангфильм» или «Вестерн-Электрик».

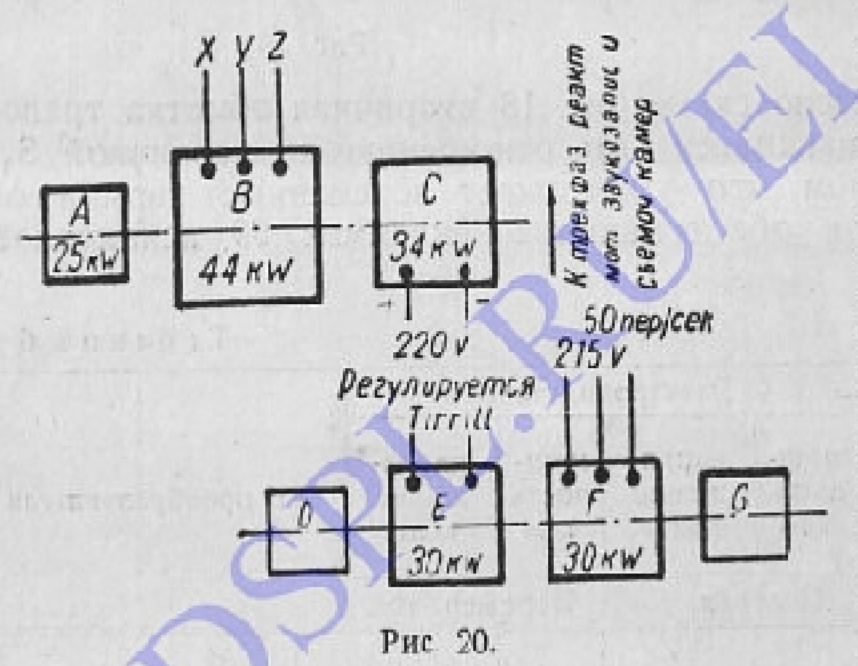


Рис 20.

В парижских студиях «Эклер» и «Тобис,» использующих звукозаписывающую аппаратуру «Тобис — Клангфильм», на электрической подстанции установлены специальные агрегаты, дающие трехфазный ток 3 × 220 вольт при постоянной частоте в 48 пер/сек.

От сети трехфазного тока *XYZ*, подаваемого городской станцией, питается трехфазный асинхронный мотор *B* мощностью в 44 *квт*, приводящий во вращение находящийся с ним на одной оси генератор постоянного тока *C* мощностью в 34 *квт*, а также генератор постоянного тока в 3,5 *квт* с напряжением в 20—30 вольт для зарядки аккумуляторов (рис. 20). Генератор питает компаундный двигатель постоянного тока *E* мощностью 30 *квт*, который в свою очередь приводит во вращение альтернатор *F*, вырабатывающий трехфазный ток в 48 периодов мощностью 30 *квт* при 215 вольтах[1]. Последний распределяется с помощью проводов по всей фабрике и питает реактивные двигатели, приводящие во вращение записывающие устройства

[1] Кроме того, двигатель вращает специальный генератор постоянного тока для регулятора Тирриля и возбудитель для альтернатора.

со стандартной скоростью в 24 кадра в секунду. Однако, колебания напряжения и частоты тока сети XYZ, с одной стороны, и изменения нагрузки мотора B — с другой, должны вызывать соответствующие колебания напряжения генератора C, вследствие чего двигатель E, число оборотов которого зависит от подведенного к нему напряжения, не сможет давать постоянного числа оборотов.

Очевидно, что и альтернатор будет вследствие вышеуказанной причины давать изменяющееся напряжение и, что важнее, частоту, благодаря чему число оборотов реактивных двигателей будет отличаться от стандартного (1 440 об/мин).

Вот тут-то и приходит на помощь регулятор напряжения, регулирующий напряжение генератора C таким образом, чтобы напряжение на клеммах последнего, а следовательно, и постоянная скорость двигателя E и альтернатора F соблюдалась бы с достаточной степенью точности.

Таким образом, мы видим, что в рассмотренной установке применяется не непосредственное регулирование числа оборотов двигателей записывающих устройств, а косвенное регулирование их с помощью поддержания постоянства напряжения генератора.

Отметим, что выбранные мощности машин B, C, E, T взяты с большим, примерно, 6-кратным запасом, что, в свою очередь, имеет целью не вызывать большой нагрузки машин, с одной стороны, и создать большую инерцию вращающихся масс против возможных мгновенных колебаний скорости — с другой.

Другими установками, использующими специальные схемы с постоянной частотой (вернее, постоянной скоростью вращения электродвигателей), являются студии фирм «Парамоунт» и «Пари Синема, где применены звукозаписывающие аппараты «Вестерн-Электрик». Как известно[1], в этой схеме используются синхронно и синфазно вращающиеся асинхронные электродвигатели (рис. 21), статоры (S_1, S_2, S_3) и роторы (R_1, R_2, R_3) которых включены параллельно друг другу, причем один из асинхронных двигателей приводится во вращение с помощью коллекторного репульсионного двигателя, вращающегося с постоянной скоростью.

Регулировка постоянной скорости ротора N репульсионного двигателя производится по схеме Александерсена, использующей явления резонанса.

На оси регулируемого репульсионного двигателя M укреплено полюсное колесо F вспомогательного альтернатора звуковой частоты, в статоре S которого при нормальном числе оборотов мотора M возбуждается переменный ток с частотой 720 периодов. Этот ток питает специальную ламповую схему I, создающую при колебаниях скорости намагничивающий постоянный ток в дросселе D. Последнее ведет к изменению полного сопротивления дросселя, а следовательно, в цепь якоря репульсионного мотора включается изменяющееся сопротивление, вызывающее регулировку скорости двигателя (рис. 22).

Так как схема «Вестерн-Электрик» построена для 60-периодной сети переменного тока, причем асинхронные двигатели работают с 33⅓ % скольжения[2], то в европейских студиях, применяющих эту

[1] См. подробно Е. М. Голдовский, Синхронизация в звуковом кино и телевизии, 1933.

[2] Электродвигатели делают 1 200 об/мин, в то время как синхронная их скорость отвечает 1 800 оборотам (4-полюсные машины).

систему звукозаписи, устанавливается агрегат, преобразующий переменный ток 50 пер/сек [1] в 60-периодный ток.

Кроме упомянутых уже целей, электрическая подстанция обеспечивает энергией все виды нагрузки киностудии (вентиляция, отопление, освещение, зарядка аккумуляторов, производственные электродвигатели и т. п.).

Для запасного освещения иногда применяются аккумуляторные батареи напряжением в 120 вольт при емкости до 1 000 а. ч. (например, «Тобис-Саша», «Патэ-Натан» и др.).

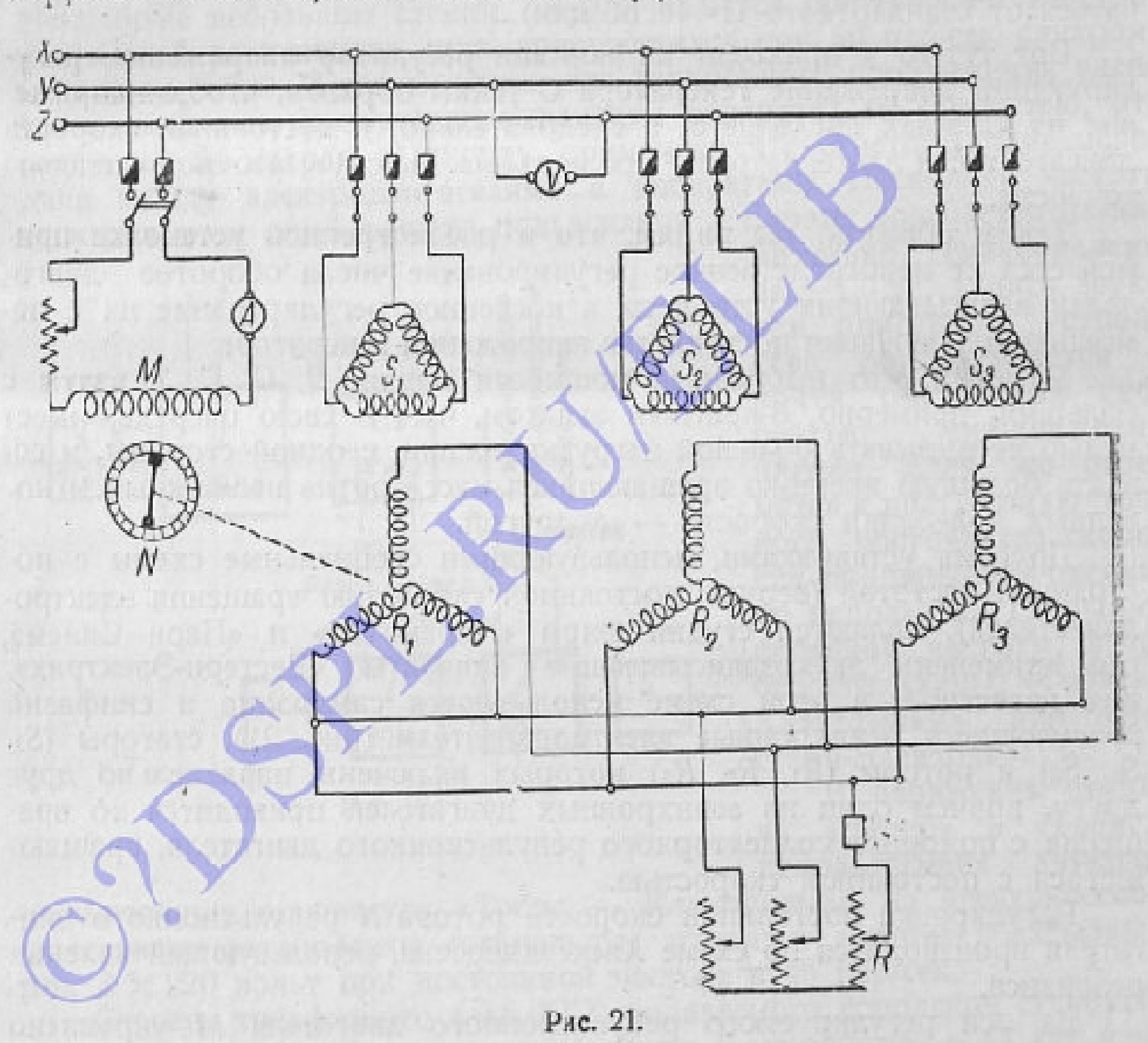


Рис. 21.

Кроме того, некоторые студии имеют свою электрическую станцию мощностью не свыше 100 *квт*, работающую обычно на дизелях.

Аккумуляторные батареи применяются также и для целей звукозаписи (питание усилительных устройств). Поэтому аккумуляторные помещения обычно имеются при больших студиях.

Число часов использования полной мощности подстанций европейских киностудий в настоящее время в связи с кризисом очень невелико. В годы, предшествующие кризису, как сообщили автору киноспециалисты европейских студий, число часов использования полной мощности подстанций киностудий в году в среднем составляло около 1 000. Для иллюстрации современного состояния загрузки ателье укажем, что одна из относительно хорошо работавших студий «Пари-

[1] Обычная частота для европейских электрических сетей.

Синема» израсходовала за 1934 г. 350 000 *квт-ч*, что отвечает при мощности подстанций в 1 300 *квт* числу часов использования полной мощности около 300 часов в год.

Освещение при съемке. Дуговой свет в европейских ателье почти не применяется, используясь лишь иногда для создания эффектов восходящего солнца, луны, светящей в окно, и пр. Кроме того дуговые прожекторы служат для освещения очень больших декораций, что впрочем редко имеет место, особенно во французских студиях. 90% осветительных приборов снабжены лампами накаливания, причем большинство светильников — прожекторы с диаметром фацетного зеркала в 500 и в 700 *мм*. При этом для прожекторов с диаметром зеркала в 500 *мм* применяются лампы накаливания в 5 000 ватт, а для прожекторов с диаметром зеркала в 700 *мм* — лампы накаливания в 10 000 ватт.

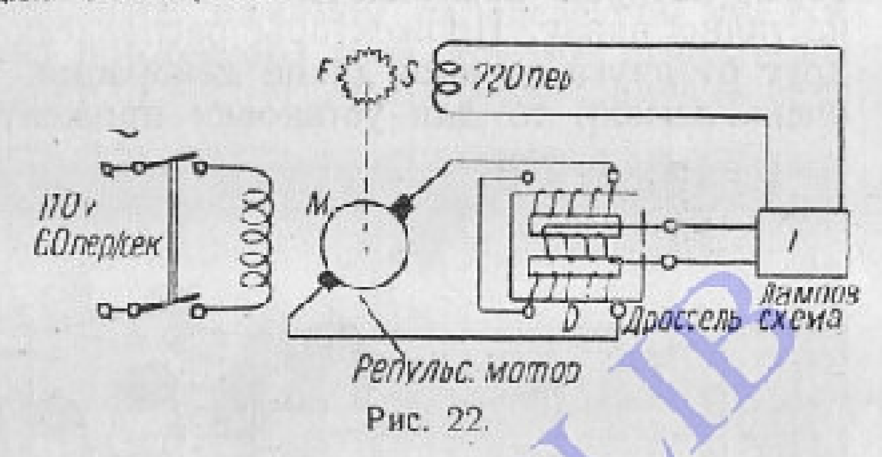


Рис. 22.

Наибольшее применение имеют проекционные лампы накаливания «Филиппс», «Осрам» и «Эдисон и Сван». Лампы накаливания в целях их большей яркости перекаляются и выбираются для напряжения в 110 вольт при обычном в студиях напряжении в 120 вольт. Так как особенно гибельное влияние на лампы оказывают частые выключения [1], то одно время в ателье использовались специальные реостаты, а в последнее время автоматы, позволяющие включить лампу вначале под пониженное (через реостат), а затем и под полное напряжение. Нужно отметить, впрочем, что работники студий, как показала практика, мало пользуются такими приборами, которые не всегда действуют исправно; кроме того, стоимость этих реостатов в связи с непрерывным удешевлением ламп накаливания оказывается сравнительно высокой и не окупает часто получающейся экономии.

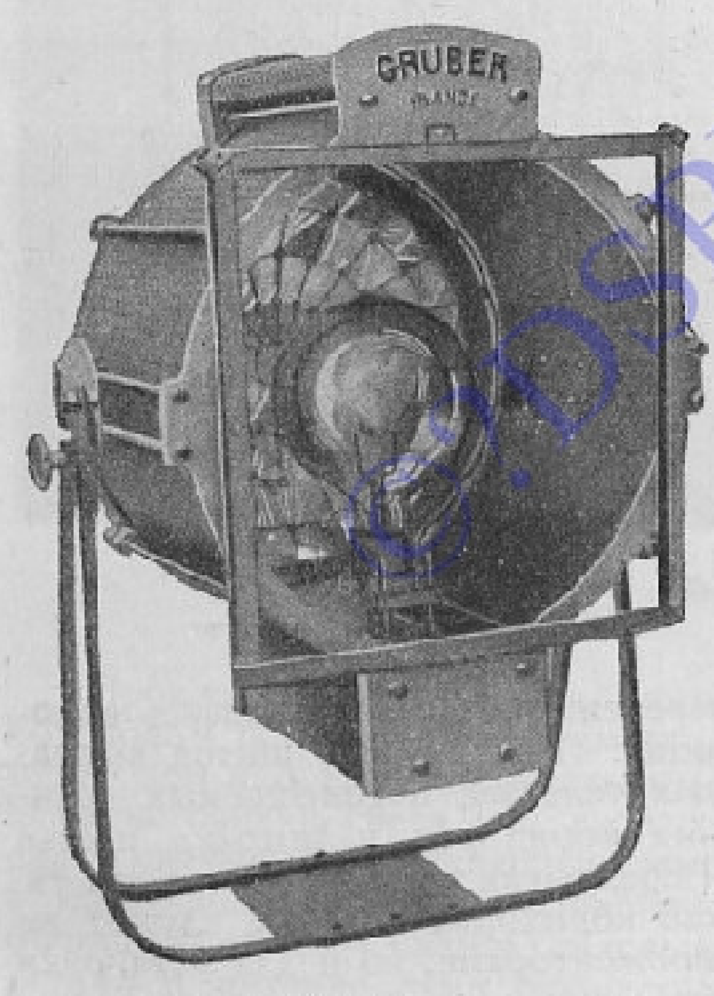


Рис. 23.

Во французских ателье наибольшее распространение приобрели прожекторы фирмы «Грубер», которые являются копией немецких прожекторов «Вейнерт» и «Агельдингус». На рис. 23 приведена фотография прожектора «Грубер» с диаметром зеркала в 700 *мм* и лампой

---

[1] Как известно, при включении мощных ламп накаливания через нить их проходит 10—12-кратный ток сравнительно с нормальным.

в 10 000 ватт. Часто используются прожекторы американские — «Mole Richardson» (особенно в Англии) и немецкие (Вейнерт). Осветительные приборы верхнего и бокового света применяются очень редко, хотя и имеются в студиях; эти приборы снабжены также лампами накаливания в 1 000—2 000 ватт.

При освещении декораций используются обычно лишь прожекторы, которые помещаются у верхнего края декорации (рис. 24) и частично внизу. Прожекторы располагаются на расстоянии 0,7—1 *м* друг от друга по всей длине декорации. Так как последняя строится очень легкой, то для установки прожекторов применяют подвесные

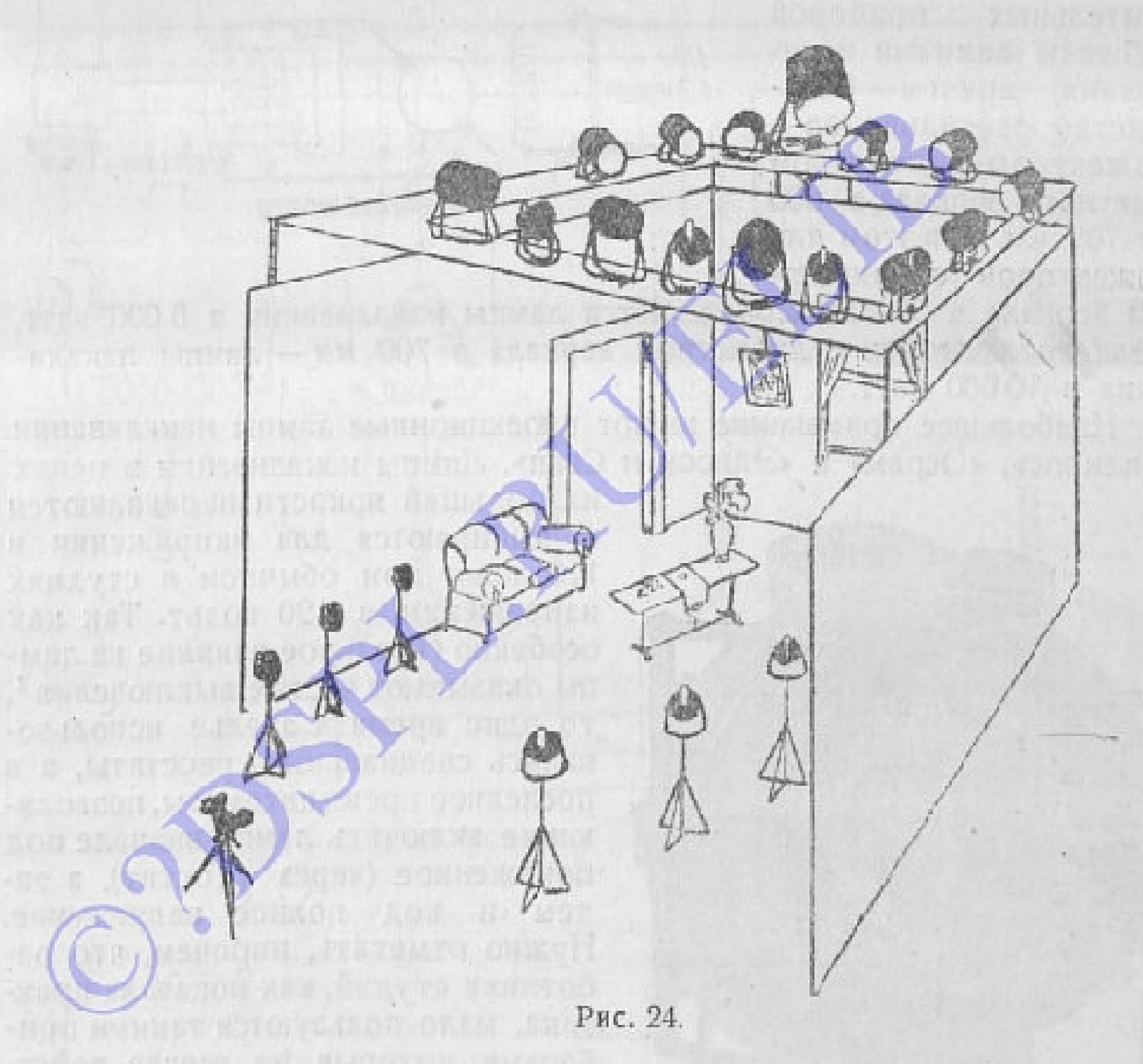


Рис. 24.

деревянные щиты, которые могут перемещаться, устанавливаясь в любом месте ателье над краем декорации. Передвигание щитов выполняется с помощью легких роликовых тележек, перемещаемых вручную вдоль железных балок верхних коридоров у потолка ателье (рис. 25 — ателье «Пари-Синема»). Перекрытия потолка построены таким образом, что образуют широкие коридоры, которые служат не только для обслуживания щитов с прожекторами, но и для установки на них дополнительных прожекторов, а иногда (при телеуправлении) и для включения осветительных приборов при съемке.

До последнего времени в большинстве ателье для подачи тока осветительным приборам используют передвижные щиты, подобные применяемым у нас. Лишь недавно появилась тенденция к автоматическому (вернее, телеавтоматическому) включению осветительных приборов. Это выполняется с помощью специальных контакторов,

т. е. ножей рубильников, действующих от дистанционных реле, каждое из которых может быть включено на расстоянии с помощью нажатия кнопки[1].

Таким образом в ателье отсутствуют какие-либо рубильники и все включение производится со специального щита, обычно расположенного у верхних галлерей студии. Все осветительные приборы данной декорации включены к сети, и по указанию оператора осветитель, находящийся у щита распределения, нажимом определенной кнопки включает тот или иной номер прожектора (или другого осветительного агрегата).



Рис. 25.

Прокладка силовых линий, питающих ателье, выполняется обычно под полом последнего, причем вводы тока в студию производятся не менее чем к 5 распределительным щитам. К последним и подключаются источники света или передвижные щиты. Прокладка проводов внизу связана с затрудненным ремонтом и индукционными явлениями в микрофонных линиях. Поэтому в некоторых европейских ателье (например, «Пари-Синема») силовые линии проложены в верхней части студии и питание ламп осуществляется сверху (с помощью дистанционного управления). Индукционное воздействие линий сильного тока, проходящих в ателье, особенно сильно ввиду больших протекающих токов. Поэтому особое внимание в европейских ателье уде-

[1] Обычная схема для дистанционного включения масленников современных электрических установок и станций.

ляется экранировке кабелей, которые имеют обычно двойную свинцовую броню и прокладываются не менее, чем на расстоянии 5 *м* от микрофонной линии. Кроме того, следят, чтобы линии сильного тока не шли параллельно микрофонным линиям; последнее часто имеет место при съемках.

На рис. 26 приведена схема расположения осветительных приборов при съемке (ателье «Патэ-Натан»).

Декорации. Для изготовления декораций используют фундус, но, стремясь к облегчению и удешевлению декораций, их часто изгото-



Рис. 26.

вляют из легких деревянных балок. Стена декорации представляет собой деревянную решетку, покрываемую материей и сверху обоями. Обычно акустически декорации не обрабатываются.

Большие декорации строятся в течение одного, максимум двух дней, а часто и одной ночи. Съемка же декорации занимает чаще всего не более 2 дней. Разборка декораций совершается весьма быстро — в течение 4—6 часов.

Под постройку декораций используют съемочные площадки во дворе фабрики. Подобная декорация показана на рис. 27 (студия «Пари-Синема»). Строительство этих, казалось бы, громадных декораций занимает не более 2 дней.

Не нужно думать, что штаты постановочного и малярного цехов очень велики. В вышеупомянутой студии «Пари-Синема» имеется всего 12 человек в постановочном цехе и 9 человек в малярном. Причина столь быстрой постройки декораций в европейских ателье лежит в

хорошей организации труда и в возможности получить разнообразные материалы для постройки декорации (специальные обои, особые краски), изготовляемые многочисленными фирмами.

Небольшие декорации переносят без механических устройств, для перевозки больших декораций в европейских ателье иногда применяют краны с грузоподъемностью 1—2 *т*.

Киносъемка. В Европе для киносъемки применяются обычные и у нас аппараты «Супер-Парво (Дебри)», «Эклер-Радио», «Митчель» и «Аскания». В Германии некоторое применение имеет аппарат «Стахов»



Рис. 27.

фирмы «Уфа». Этот аппарат не представляет какого-либо особенного интереса и имеет разве лишь то достоинство, что стоит, примерно, вдвое дешевле обычных типов съемочных аппаратов. Аппараты типа «Супер-Парво» и «Эклер-Радио» работают бесшумно, без каких-либо заглушающих устройств, аппараты же «Митчель» снабжаются заглушающими «боксами».

Для киносъемочных аппаратов чаще всего применяется оптика «Астро» или «Кук», широко распространенная и в СССР. Объективы с переменным фокусным расстоянием типа «Варо» не получили в Европе никакого распространения вследствие их громоздкости и ряда недостатков (в частности отсутствие достаточной резкости на всем диапазоне изменений фокусного расстояния). В настоящее время «Астро» выпускает весьма простое устройство для изменения фокусного расстояния любого объектива (с фокусным расстоянием не менее 50 *мм*) в пределах 40%. Это устройство представляет собой спе-

циальную насадочную линзу и обеспечивает постоянство светосилы и резкости объектива на всем диапазоне изменений фокусного расстояния.

Число киносъемочных аппаратов в европейских студиях невелико и для самых больших студий не превышает 20—25 штук. Каждый съемочный аппарат после съемки возвращается на операторский склад, где чистится и проверяется, после чего поступает снова в эксплоатацию. Так как отсутствует прикрепление съемочных аппаратов к определенным операторам, то использование киноаппаратов очень высоко, и с небольшим их числом можно снять значительное число картин.



Рис. 28.

На рис. 28 показана фотография склада киносъемочной аппаратуры в студии «Парамоунт» в Париже.

Для облегчения процесса киносъемки и получения различных эффектов каждая студия снабжается специальными приспособлениями. При панорамных киносъемках или вообще съемках с движения в европейских киноателье широко применяются передвижные штативы, тележки и так называемые «операторские краны», представляющие собой комбинацию из тележки и крана[1].

На рис. 29 показан электрический передвижной операторский штатив с установленным на нем съемочным аппаратом «Митчель», защищенным боксом [студии «Парамоунт» (Франция) и «Лондон Продэкшэн» (Англия)].

[1] Из других приспособлений для съемок отметим подъемники и люки, часто находящиеся в подвалах и могущие быть использованными в нужный момент.

Часто применяют деревянные тележки на четырех колесах, на которых устанавливают съемочный аппарат. Для передвижения тележки в качестве рельсов используют железные трубы — прямые и изогнутые по различным кривым. Трубы могут соединяться друг с другом, так как один из концов трубы имеет тонкую часть, вставляемую в отверстие другой трубы.

Обычные размеры этих рельсов-труб — 50 *мм* в диаметре и 3, 1,5 и 0,75 *м* длиной для прямых труб. Изогнутые трубы (чаще всего с радиусом окружности в 2—3 *м*) изготовляются элементами, соответ-



Рис. 29.

ствующими центральному углу в 45°. На рис. 30 показан рабочий момент съемки с применением указанных трубчатых рельсов.

Часто в случае необходимости съемки с движения выстраивают дороги из узкоколейных рельсов, по которым могут передвигаться особые тележки.

Большое распространение для всевозможных эффектов при съемке имеют операторские краны, с помощью которых снимают значительную часть кинофильма. Для иллюстрации использования крана на рис. 31 показан путь, совершенный операторским краном при съемке одного французского фильма.

На рис. 32 и 33 приведены фотографии операторского крана студии «Патэ-Натан», одного из лучших кранов во французских ателье.

Кран «Патэ-Натан» имеет трапецоидальное металлическое шасси из профильного железа (внизу рис. 32), главный стержень стрелы и

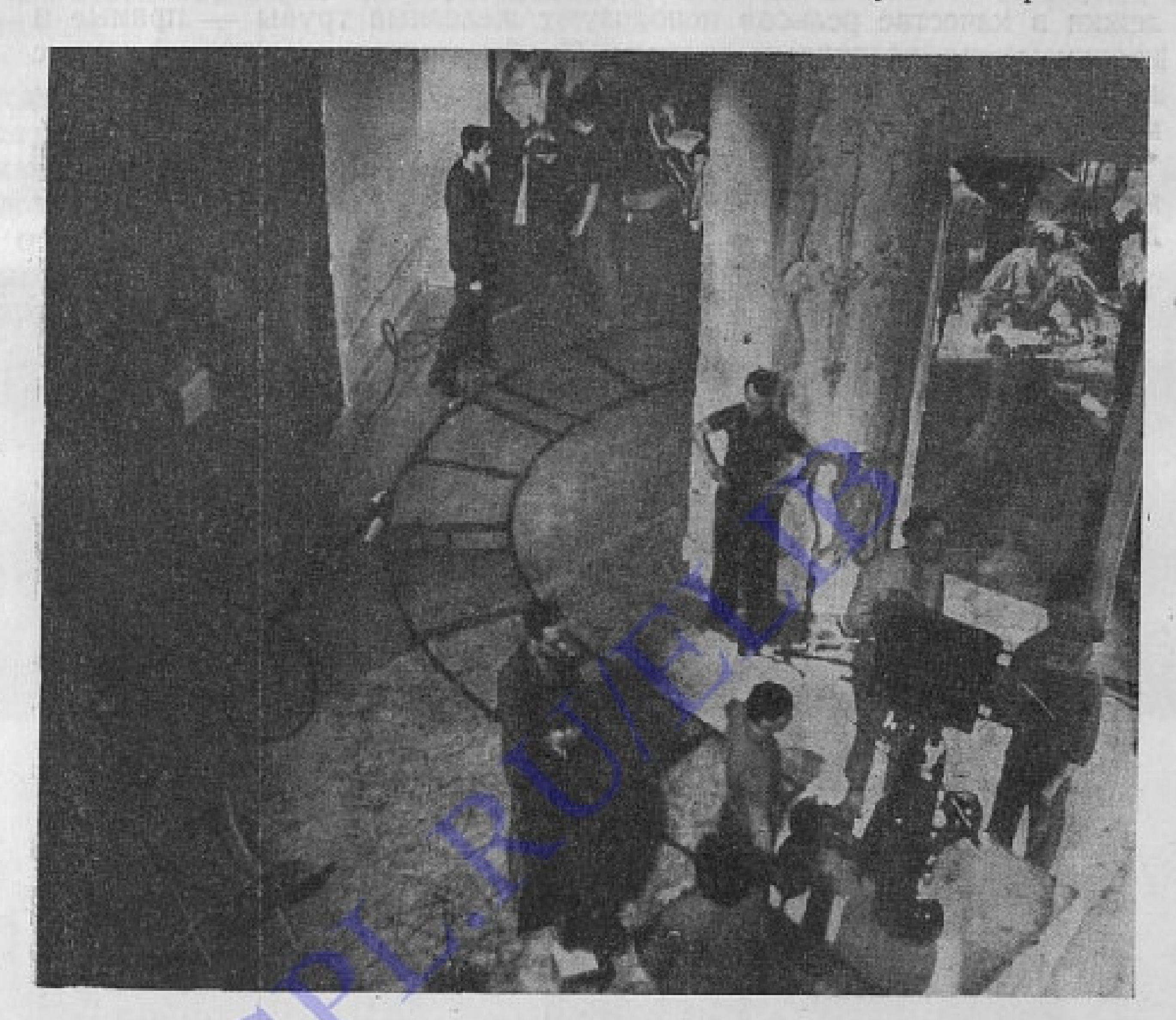


Рис. 30.

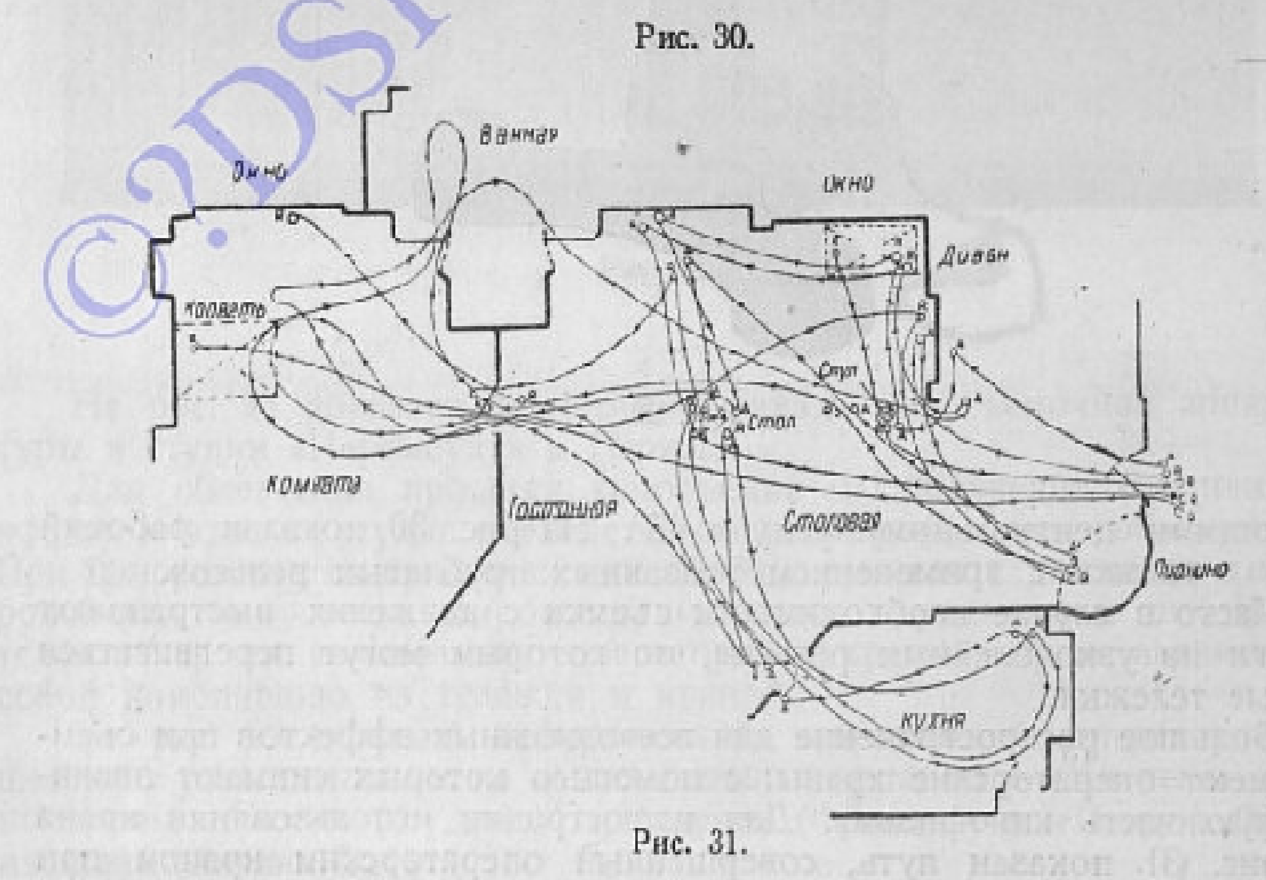


Рис. 31.

стрелы крана представляют металлическую решетчатую ферму. На конце стрелы крана находится платформа шириной в 1 *м*, удер-

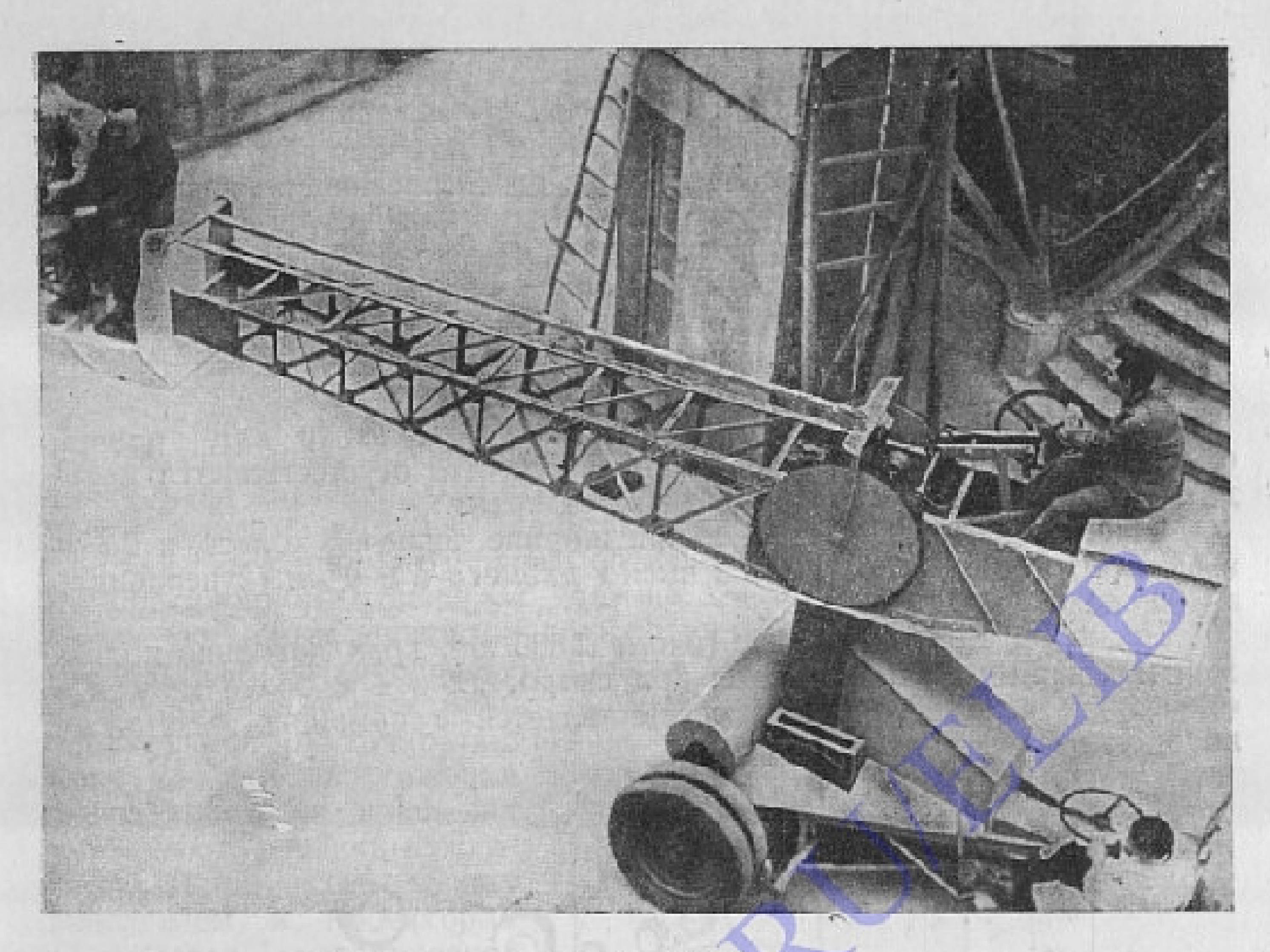


Рис. 32.



Рис. 33.

живаемая в горизонтальном положении при любом наклоне стержня благодаря особой системе противовесов. На платформе помещаются съемочный аппарат и механик со своим помощником. Съемочный аппарат прикрепляется на особой раме, обеспечивающей горизонтальное перемещение аппарата при съемке панорамы. Стрела крана имеет длину около 6 *м* при ширине в 0,65 *м* и может поворачиваться у горизонтальной оси при помощи особого колеса, диска и связывающих целей. Стержень стрелы крана поворачивается вокруг вертикальной оси с помощью червячного редуктора, включаемого электродвигателем.

Мощность электродвигателя составляет около 10 *квт*, причем он используется и для перемещения шасси, что осуществляется передачей от двигателя на передние колеса крана.

Шасси имеет длину в 2,8 *м* при ширине, включая колеса, в 2,3 *м* и высоте от пола 0,5 *м*; колеса имеют диаметр в 800 *мм* (2 передних) и 400 *мм* (2 задних).

Несмотря на большой вес (около 2 500 *кг*), кран довольно подвижен и может делать повороты при скоростях в 4 и более метров в секунду; торможение крана осуществляется с помощью резиновых колодок на передних колесах.

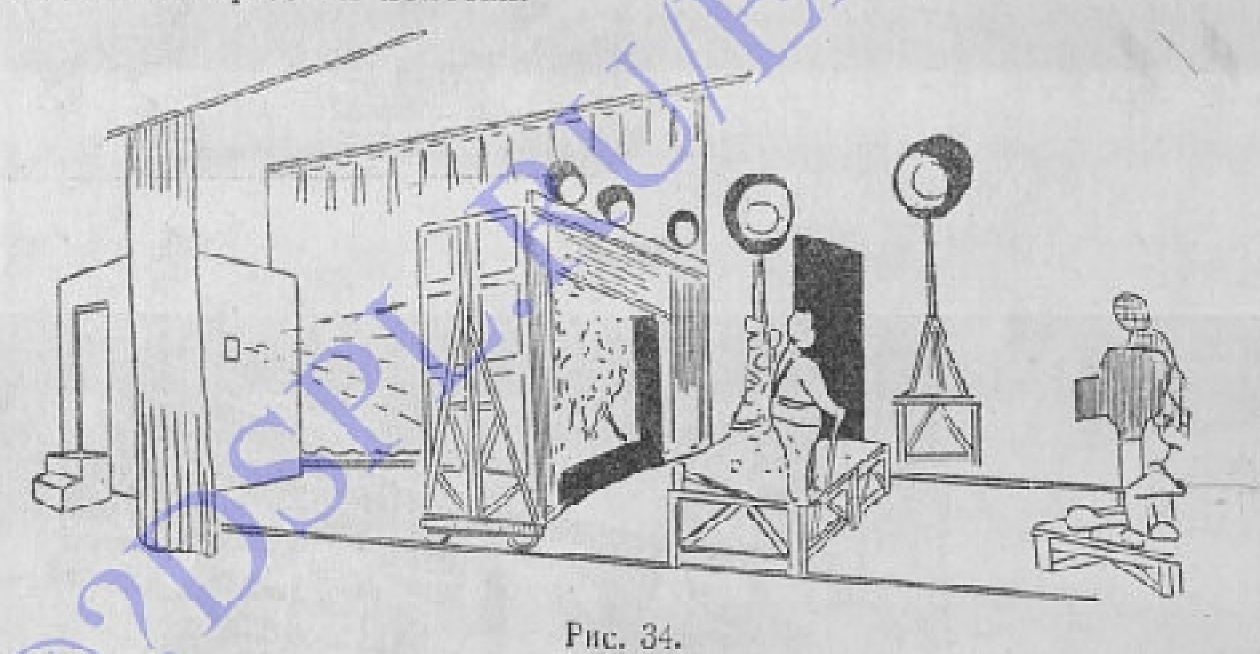


Рис. 34.

Рирпроекция. Для удешевления процесса съемки, с одной стороны, и для достижения всевозможных эффектов — с другой, в европейских студиях используют всевозможные макеты и особенно съемку заднего фона по способу «рирпроекции» [1].

Этот способ, зводимый сейчас в киностудиях СССР, заключается, как известно, в том, что из проекционной камеры (крайняя слева на рис. 34) на экран проектируется изображение, перед которым находится освещенный прожекторами актер; актер и проектируемый фон снимаются с помощью съемочной камеры (крайняя справа на рис. 34).

Ширина экрана для увеличения возможностей киносъемки выбирается не более 4 *м* (иногда и в 6 *м*). В качестве материала для экрана применяют чаще всего шифон, пропитанный глицерином, и реже матовые стеклянные экраны [2]. В европейских студиях для целей

[1] Известный способ трюковых съемок—«транспарант»— в настоящее время применяется относительно редко вследствие его сложности.

[2] Такой экран установлен в студии «Парамоунт».

рирпроекции считают достаточной прозрачность экрана порядка 60%. В качестве источника света обычно используется дуговая лампа интенсивного горения чаще всего фирмы «Холл Коноллн», типа НС-10, работающая при перегрузке до 150—175 ампер. При этом достигается освещенность экрана шириною в 4—5 *м* в 1 000—1 500 люкс при падении ее к краям не более, чем на 40—50%. Съемка производится на весьма высокочувствительной пленке типа «Кодак-Х», имеющей чувствительность, примерно, в 2 раза большую, чем пленка типа «Кодак-SS».

Для проекции заднего фона выбирается высококачественный позитив, отпечатанный на копировальном аппарате с установкой света на два номера меньшей, чем нормально; этим достигается светлый, богатый деталями позитив, пропускающий много света.

Так как моменты открытия обтюраторами объективов съемочного и проекционного аппаратов должны точно совпадать, то вращение обоих указанных аппаратов должно быть не только синхронным, но и синфазным. В европейских студиях обычно используют для этой цели синхронные реактивные двигатели, установленные на съемочном и проекционном аппаратах, причем для достижения синфазности их вращения применяют различные способы. Чаще всего между двигателем и проектором включается механическое приспособление, основной частью которого являются две полуоси, служащие одна продолжением другой и снабженные каждая шпилькой. Последние скользят в вырезах трубки, надетой на обе полуоси, имеющих один винтовую форму, а другой аксиальную. При передвижении трубки по оси можно сдвигать ось проектора по отношению к оси электродвигателя на некоторый угол, добиваясь синфазности вращения проектора и съемочной камеры. Достижение синхронности указывается с помощью насаженных на валы двигателей съемочного и проекционного аппаратов колец *1* и *2*, снабженных контактами, установленными соответственно вырезам обтюратора (рис. 35). При синфазном вращении проектора и съемочной камеры лампы *3* и *4*, установленные на проекционном и съемочном аппаратах, зажигаются, давая сигнал к съемке.

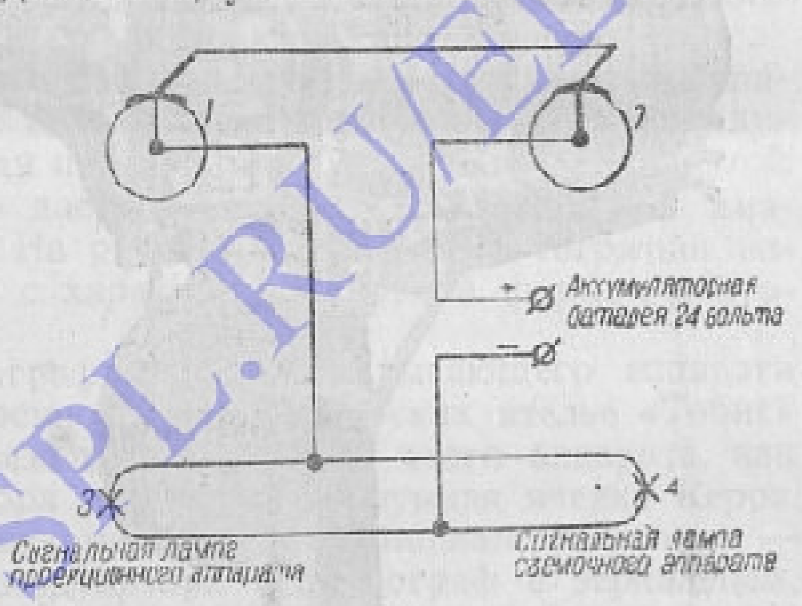


Рис. 35.

Если не считать затруднений в достижении достаточной освещенности экрана (они могут считаться преодоленными в связи с выпуском пленки «Кодак-Х»), основным недостатком способа рирпроекции считается недостаточная устойчивость кадра проектируемого фона, наблюдаемая при проекции последнего. Это приводит к качанию фона относительно снимаемого объекта, что хорошо обнаруживается при проекции заснятого по способу рирпроекции материала.

Для избежания заметного взаимного качания фона и снимаемого объекта в Европе применяют два способа.

1. Сцены, снятые по способу рирпроекции, организуют так, чтобы снимаемый объект не оставался неподвижным по отношению к фону.

2. Для проекции заднего фона применяют особые проекционные аппараты, обеспечивающие минимальное качание в рамке проектора, не превышающее 5 микрон. В таких проекторах обычно используют вместо проекционной головки лентопротяжный механизм съемочной камеры с грейфером и контргрейфером; предпочтительным является применение механизма по типу съемочной камеры «Бэл-Хауэл», у которой зубцы контргрейфера неподвижны. На рис. 36 показан такой проектор, специально изготовленный фирмой «МИП» (Франция). Чрезвычайно большое внимание в проекторе уделяется также охлаждению пленки, для чего применяют воздушные компрессоры, обдувающие пленку в кадровом окне.

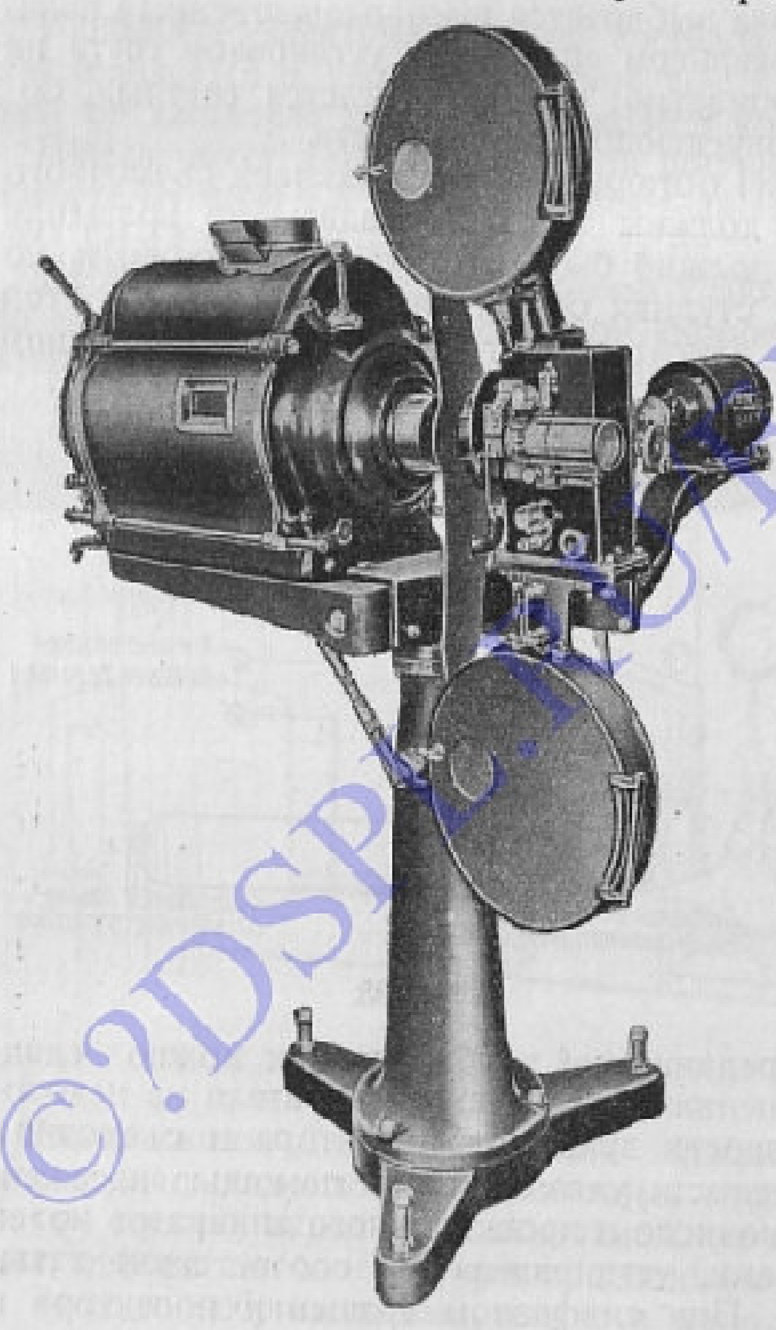


Рис. 36.

Несмотря на применение высококачественных проекторов, явление «качания» фона имеет иногда место вследствие недоброкачественности проектируемого позитивного фильма. Все же следует признать, что качество съемок по способу «рирпроекции» достаточно совершенно, и он имеет самое широкое применение при производстве кинокартин в европейских студиях.

Контрольная аппаратура при съемке. Для контроля процесса киносъемки в Европе выпущены экспозиметры, представляющие собой селеновые фотоэлементы, снабженные микроамперметром. Шкала последнего градуирована в углах открытия обтюратора съемочного аппарата для данной светосилы объектива и чувствительности пленки. Помещая экспозиметр таким образом, чтобы свет, идущий в объектив съемочной камеры от снимаемого объекта, попадал на фотоэлемент экспозиметра, можно определить необходимую экспозицию. Нужно впрочем отметить, что эти приборы, реагируя на суммарную освещенность снимаемого кадра, не обеспечивают точного определения экспозиции.

Эта причина, а также консерватизм кинооператоров привели к тому, что экспозиметры хотя и имеются в студиях, но операторами почти не используются. И все же следует подчеркнуть, что европейские операторы очень ровно снимают негатив, так что при копировании приходится пользоваться всего 4—5 номерами света копировального аппарата. Причиной этого является, наряду с большим опытом операторов, также работа их в постоянных условиях освещения.

(количество осветительных приборов всегда достаточно), в отсутствии разрыва между натурными съемками и съемками в ателье и в непродолжительности срока съемки картины.

Звукозапись в европейских студиях. В крупных ателье Европы установлены обычно американские звукозаписывающие аппараты, зарекомендовавшие себя в отношении высококачественной звукозаписи и надежности в эксплоатации. На втором месте стоят немецкие аппараты «Клангфильм-Тобис» и английские звукозаписывающие аппараты «Компании Маркони». Наконец, на последнее место следует отнести ряд французских моделей звукозаписывающих аппаратов, применяемых часто не столько вследствие их достоинств, сколько исходя из дешевизны и отсутствия необходимости в оплате патентных сборов.

В наиболее мощных ателье «Парамоунт», «Пари-Синема» (Франция) и «Лондон Фильм Продэкшэн» (Англия) установлена аппаратура «Вестерн Электрик», работающая в режиме звукозаписи широкого диапазона частот (от 30 до 12 000 герц) с приспособлением для шумопонижения. Эти аппараты отличаются от прежних моделей лишь тем, что снабжены постоянными магнитами для осциллографа («светового клапана»).

Наибольшая французская студия «Патэ-Натан» работает на аппаратуре «Радио Корпорейшен», с известным электромагнитным модулятором и приспособлением для шумопонижения. Режим работы этой аппаратуры — «Хай фиделити» дает возможность звукозаписи в диапазоне от 30 до 12 000 герц. На рис. 37 приведена фотография аппарата «Радио Корпорейшен» с характерной круглой формой лентопротяжного механизма.

Рис. 38 изображает фотографию звукозаписывающего аппарата «Клангфильм Тобис», установленного во французских ателье «Тобис» и «Эклер» и в большинстве немецких студий. У этого аппарата, как известно, в качестве модулятора применена вакуумная ячейка Керра.

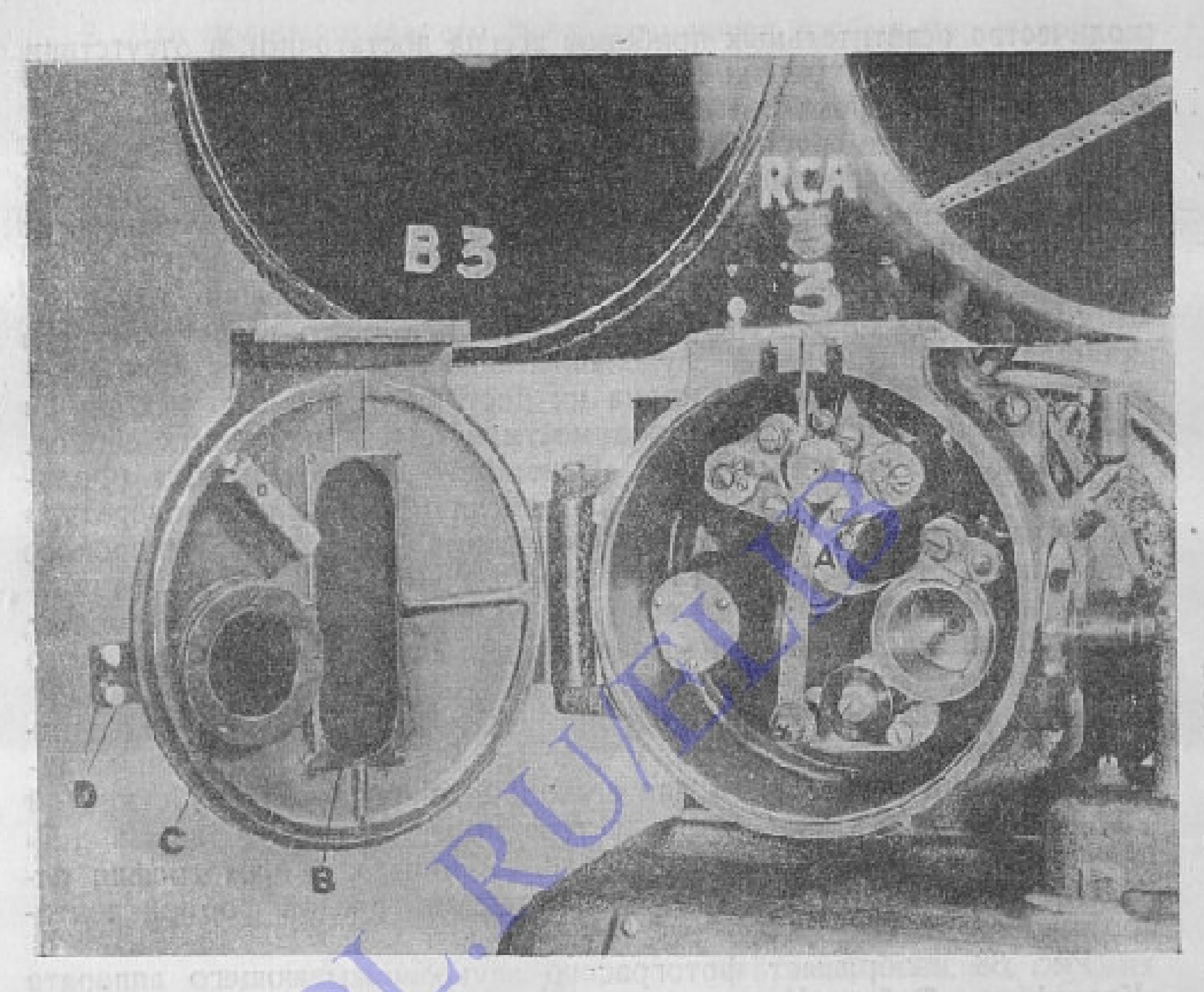
Английский звукозаписывающий аппарат «Компании Маркони» — «Визатон» имеет в качестве модулятора осциллограф с зеркальцем, отраженный от которого луч света падает на пленку. Запись звука выполняется по способу переменной ширины. Демпфирование осциллографа производится электромагнитным путем без каких-либо дополнительных устройств за счет увеличения кажущегося сопротивления нити осциллографа в момент резонанса[1]. При 10 000 пер/сек имеется подъем частотной характеристики нити порядка 10 *дб*, что считается достаточным для компенсации уменьшения глубины фотографической модуляции в процессе звукозаписи (пленка, щель, копировка). Диапазон записываемых частот от 40 до 12 000 герц; применяемая индукция в полюсах электромагнита около 35 000 гаусс; необходимая для 100%-ной модуляции мощность нити осциллографа около 0,2 ватта. Колебания температуры в пределах от 5 до 40° не оказывают влияния на процесс записи звука.

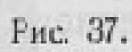
Механизм лентопротяжной камеры (рис. 39) приводится во вращение от трехфазного синхронного двигателя, делающего 1 440 об/мин при 220 вольтах. Для устранения неравномерностей движения пленки в камере предусмотрены свободно вращающиеся (в масле) маховики.

Для того чтобы определить положение и освещенность щели,

---

[1] Так же, как это имеет место в аппаратах И. И. Никитина («Советская кинофотопромышленность» № 6, 1935, стр. 18).




Рис. 37.

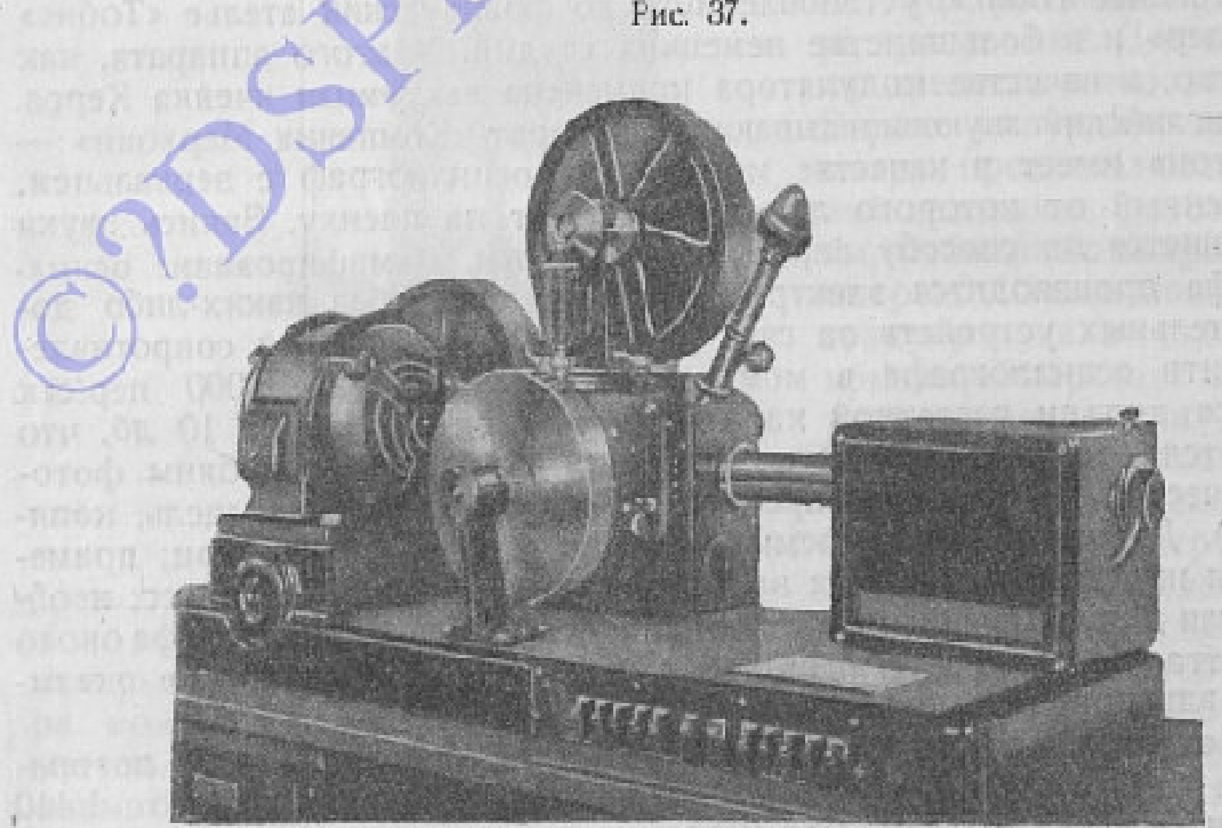


Рис. 38.

в звукозаписывающем аппарате имеется вверху аппарата матовое стекло, на котором отражена щель.

Улучшение процесса звукозаписи и расширение диапазона записываемых частот вызвало особые требования к лентопротяжному ме-

ханизму в отношении равномерности продвижения пленки. Стремясь к этому, ряд европейских фирм за последнее время выпустил лентопротяжные механизмы для различных систем звукозаписи. Некоторые из этих механизмов, как, например, выпущенный А. Дебри, являются

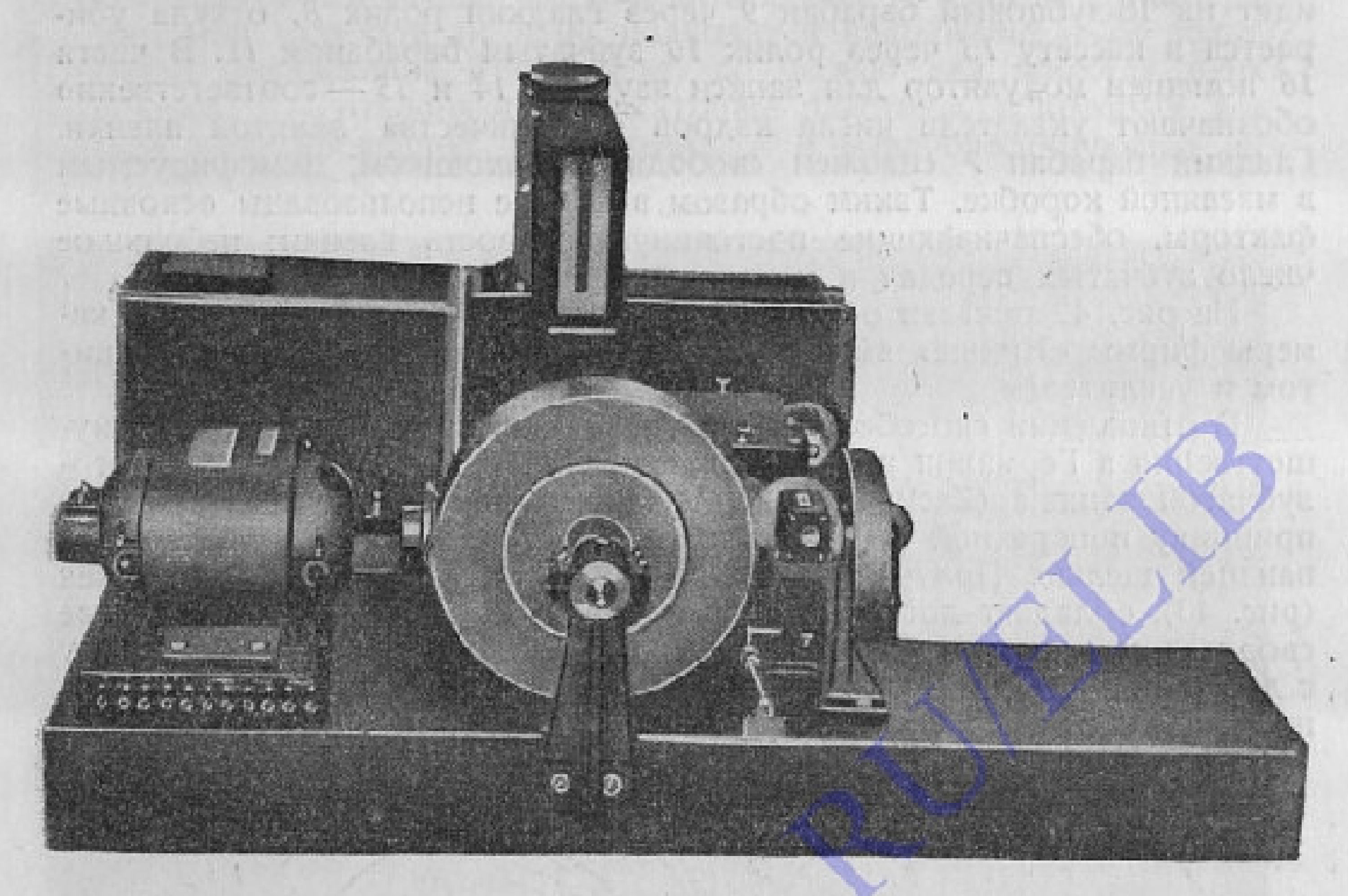


Рис. 39.

обычным типом лентопротяжного механизма с механическим фильтром, особенно высококачественно изготовленным.

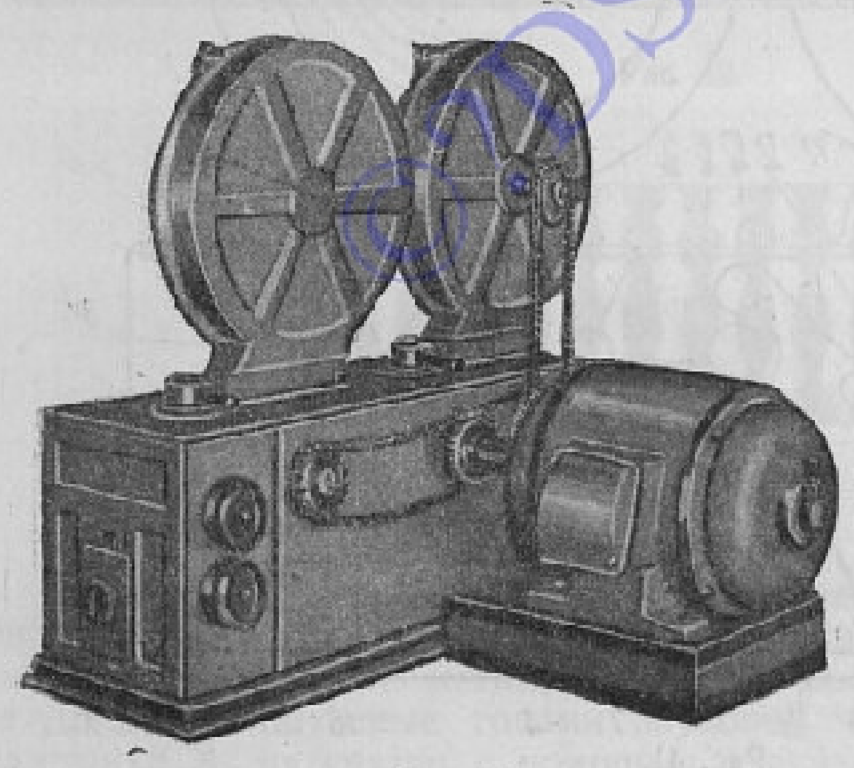


Рис. 40.

Последней новинкой является аппарат «Синофон», изготовленный немецкой фирмой «Ницше». Аппарат приводится во вращение трехфазным реактивным двигателем (рис. 40), дающим 360 об/мин, что обеспечивает продвижение пленки со скоростью в 24 кадра в секунду. Так как двигатель имеет лишь 8 полюсов, то для его вращения требуется трехфазный ток с частотой в 24 пер/сек. Последний вырабатывается с помощью мотор-генератора, питаемого от аккумуляторной 24-вольтовой батареи емкостью в 200 ампер-часов.

Схема устройства аппарата «Синофон» показана на рис. 41. Из канала *2* кассеты *1* пленка с помощью 16-зубцового брабана *3*[1] через гладкие ролики *4,6* и пружинный ролик *5* попадает на гладкий барабан *7*, на котором и производится запись звука. Отсюда пленка идет на 16-зубцовый барабан *9* через гладкий ролик *8*, откуда убирается в кассету *13* через ролик *10* зубчатым барабаном *11*. В части *16* помещен модулятор для записи звука, а *14* и *15* — соответственно обозначают указатели числа кадров и количества занятой пленки. Гладкий барабан *7* снабжен свободным маховиком, демпфируемым в масляной коробке. Таким образом в камере использованы основные факторы, обеспечивающие постоянную скорость пленки: небольшое число зубчатых передач и масляный фильтр.

На рис. 42 показан общий вид установки звукозаписывающей камеры фирмы «Ницше» вместе с умформером, распределительным щитом и усилителем.

В отношении способов записи звука за последнее время, преимущественно в Германии и в Англии, перешли к так называемой многозубчатой записи (Zackenschrift), осуществляемой, как известно, по принципу поперечной записи звука, но с «гребенчатой» звукозаписывающей щелью. Полученная фонограмма, имеющая до 14 дорожек (рис. 43), обладает достоинствами поперечной записи звука (которые сводятся к простоте фотографической обработки и печати) наряду с достоинствами интенсивной записи (уменьшение искажений при воспроизведении, лучшая передача высоких частот).

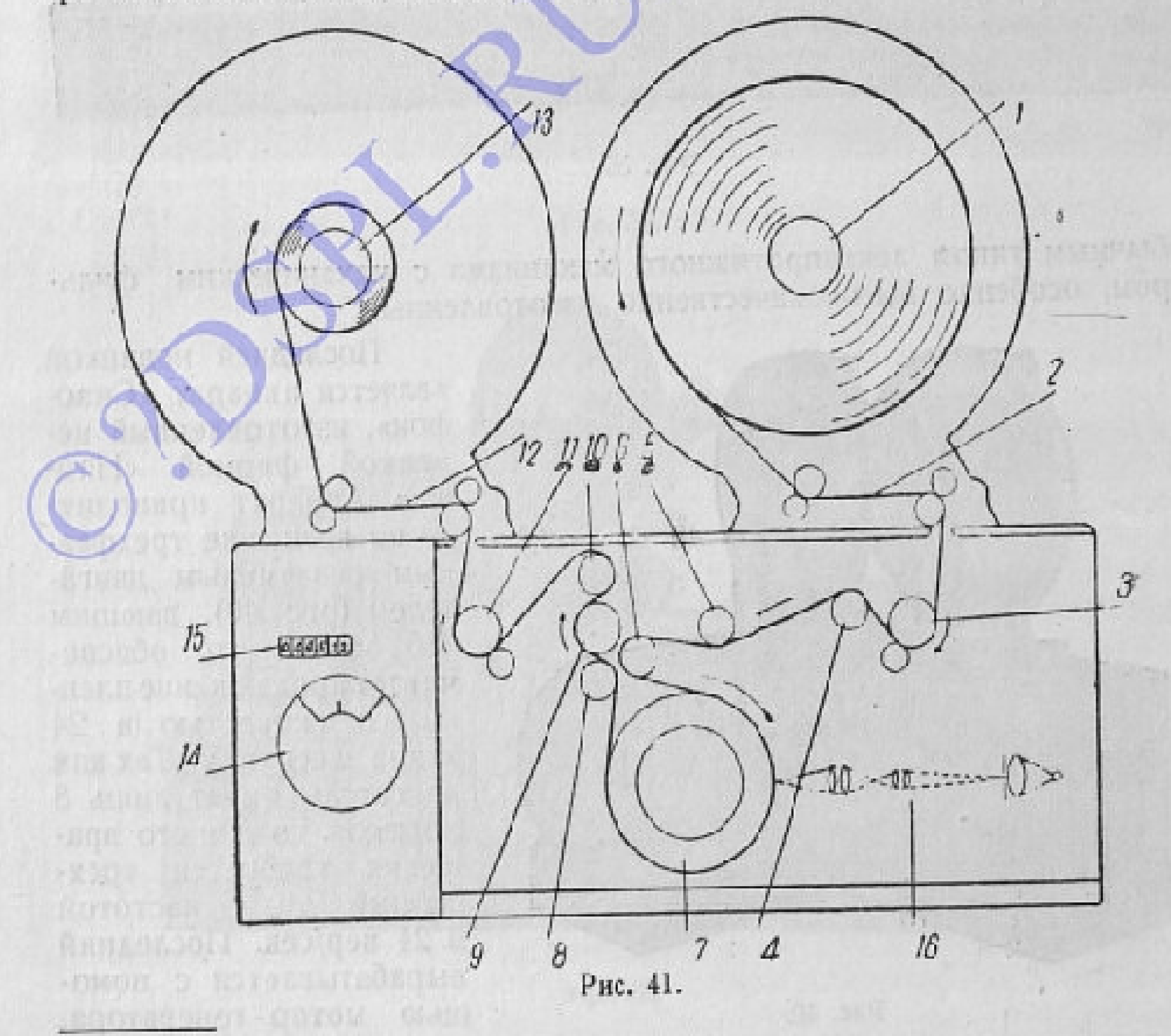


Рис. 41.

¹ Зубчатые барабаны *3*, *9* и *11* приводятся во вращение от оси электродвигателя.

Из новых европейских модуляторов для записи звука следует отметить французский модулятор — трубку Брауна, дающую запись звука по способу переменной плотности. На рис. 44 показана такая трубка, причем (схема рис. 45) F — нить накала (2 вольта, 1,5 ампера), Z — цилиндр Венельта (к нему подводится напряжение — 25 вольт), A — анод (напряжение 3 000 вольт) со щелью для прохода пучка электронов, C — отклоняющие электроны пластины, к которым подводится модулированное напряжение, а E — флуоресцирующая поверхность трубки[1].

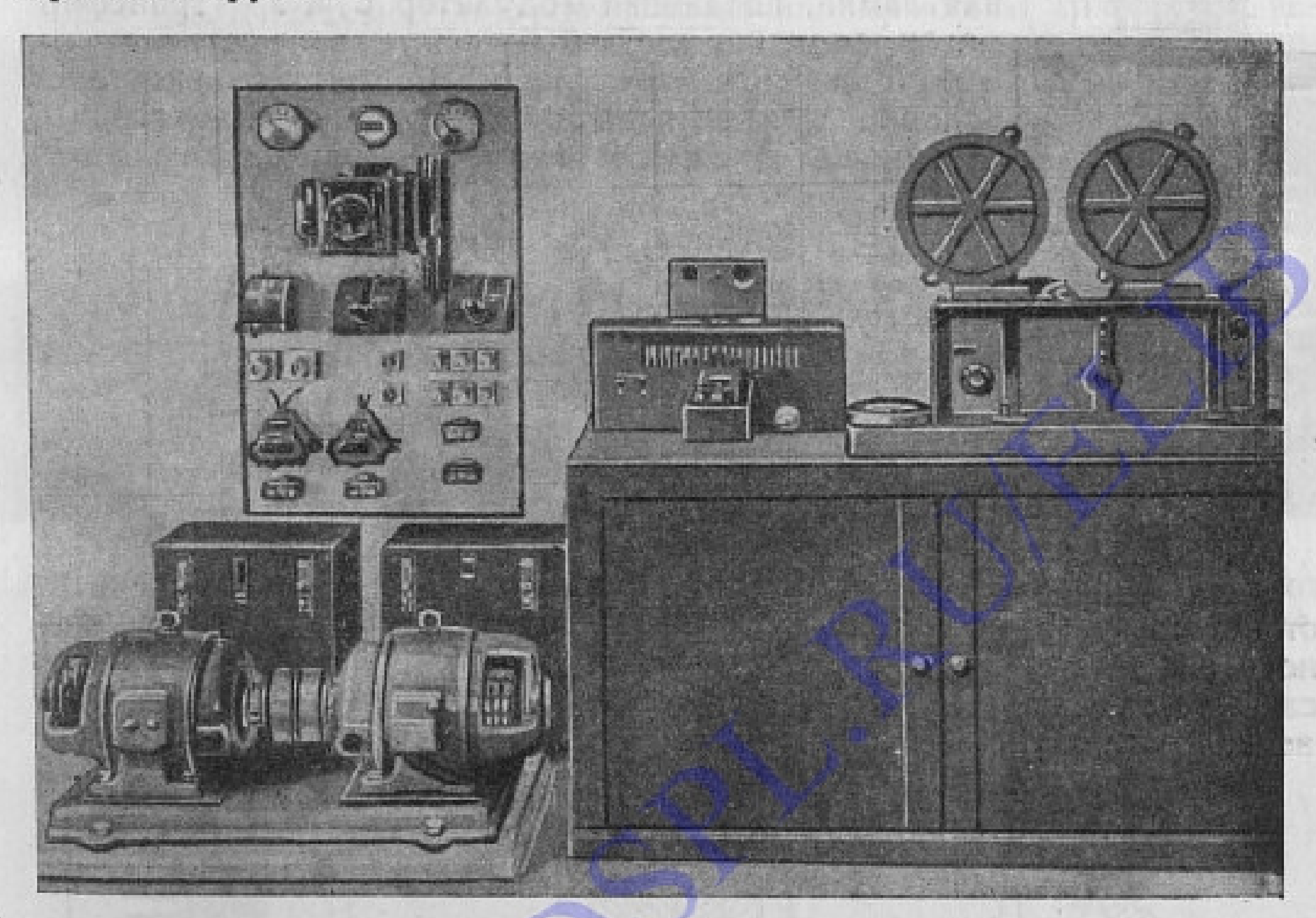


Рис. 42.

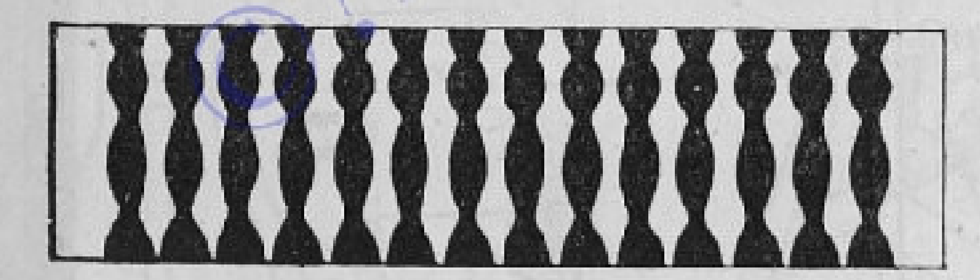


Рис. 43.

Другой модулятор, разработанный немецкой фирмой «Клангфильм», основан на электромагнитном принципе. Он состоит из (рис. 46) постоянного магнита NS, на полюсах которого помещаются катушки KK, питаемые токами звуковой частоты. Тонкая железная пластинка A, натянутая с помощью струны C, снабжена небольшим

[1] Подробности об этом модуляторе приведены в журнале «Советская кинофотопромышленность» № 1, 1935, стр. 68.

зеркалом, которое колеблется при перемещении пластинки A благодаря притяжению к полюсам магнита NS. Луч света, падающий на зеркальце, отражается, давая на пленке поперечную запись звука. Частотная характеристика нового модулятора достаточно удовлетворительна, оставаясь прямолинейной от 50 до 10—12 тысяч герц.

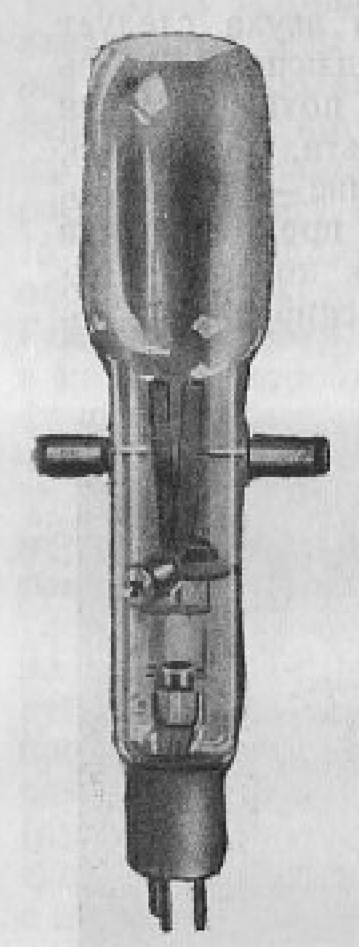


Рис. 44.

Для шумопонижения в новом модуляторе «Клангфильм» применена схема рис. 47, где $У$—усилительная лампа, питающая модулятор C, а T—трансформатор, воздействующий на напряжение сетки лампы с помощью выпрямителя B. При прохождении токов больших или меньших по катушке модулятора C сеточное напряжение лампы $У$, благодаря воздей-

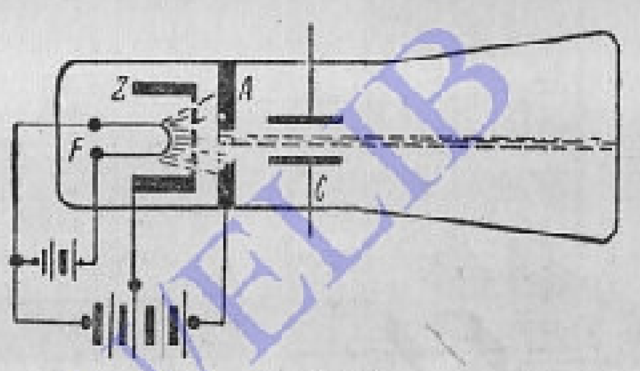


Рис. 45

ствию напряжения вторичной обмотки трансформатора, выпрямленного выпрямителем B, изменяется таким образом, что постоянная слагающая анодного тока лампы $У$ изменяется и сдвигает зеркальце модулятора, т. е. и звуковую дорожку (рис. 48)[1].

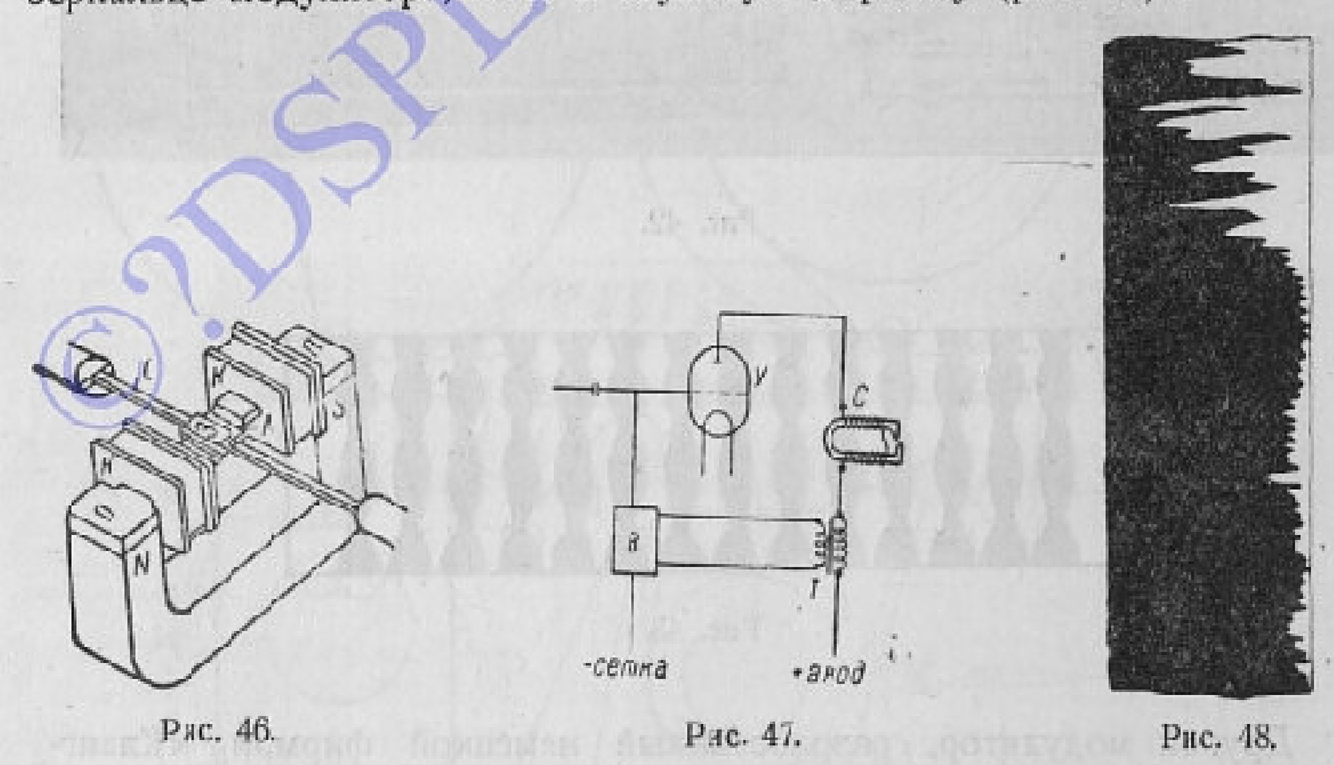


Рис. 46. Рис. 47. Рис. 48.

Наконец, очень интересный способ записи звука предложен голландской фирмой «Филиппс». Он заключается в том, что пленка на месте будущей фонограммы покрывается особым полумягким мате-

[1] Подробности об этом модуляторе см. в журнале «Советская кинофотопромышленность» № 4, 1935, стр. 58.

риалом, сверху покрытым черным лаком. В качестве модулятора применяется обычный граммофонный рекордер для глубинной записи звуков, причем резец рекордера (рис. 49) скошен под тупым углом. При вертикальных колебаниях рекордера из черного слоя лака на пленке вырезается запись (рис. 50), представляющая двойную симметричную поперечную фонограмму. Достоинствами полученной фонограммы являются возможность немедленного ее прослушивания и нормальной копировки на обычных копировальных аппаратах.

Отметим еще, что на европейских рынках имеется значительное число различных модуляторов к звукозаписывающим аппаратам, являющихся кустарными устройствами и имеющих целью обойти существующие патентные заявки. Из этих аппаратов упомянем модулятор французской фирмы «Мелодиум». Он состоит из двух осциллографических шлейфов «Сименса» (рис. 51), взятых из нормального осциллографа этой фирмы и помещенных таким образом, что отраженные от обоих зеркал с помощью двух осветительных систем (H_1 и H_2) лучи падают на пленку, образуя симметрическую двойную фонограмму переменной ширины.

Рис. 49.

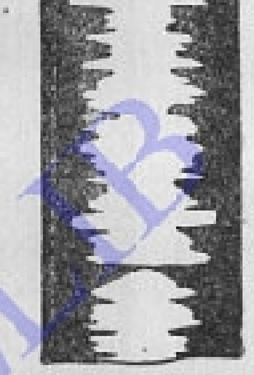


Рис. 50.

К подобным же системам следует отнести многочисленные типы газосветных ламп, выпускаемых для целей звукового кино. Эти лампы, основанные на принципе газового разряда, как правило, дают мало света, вследствие чего запись звука происходит при так назы-

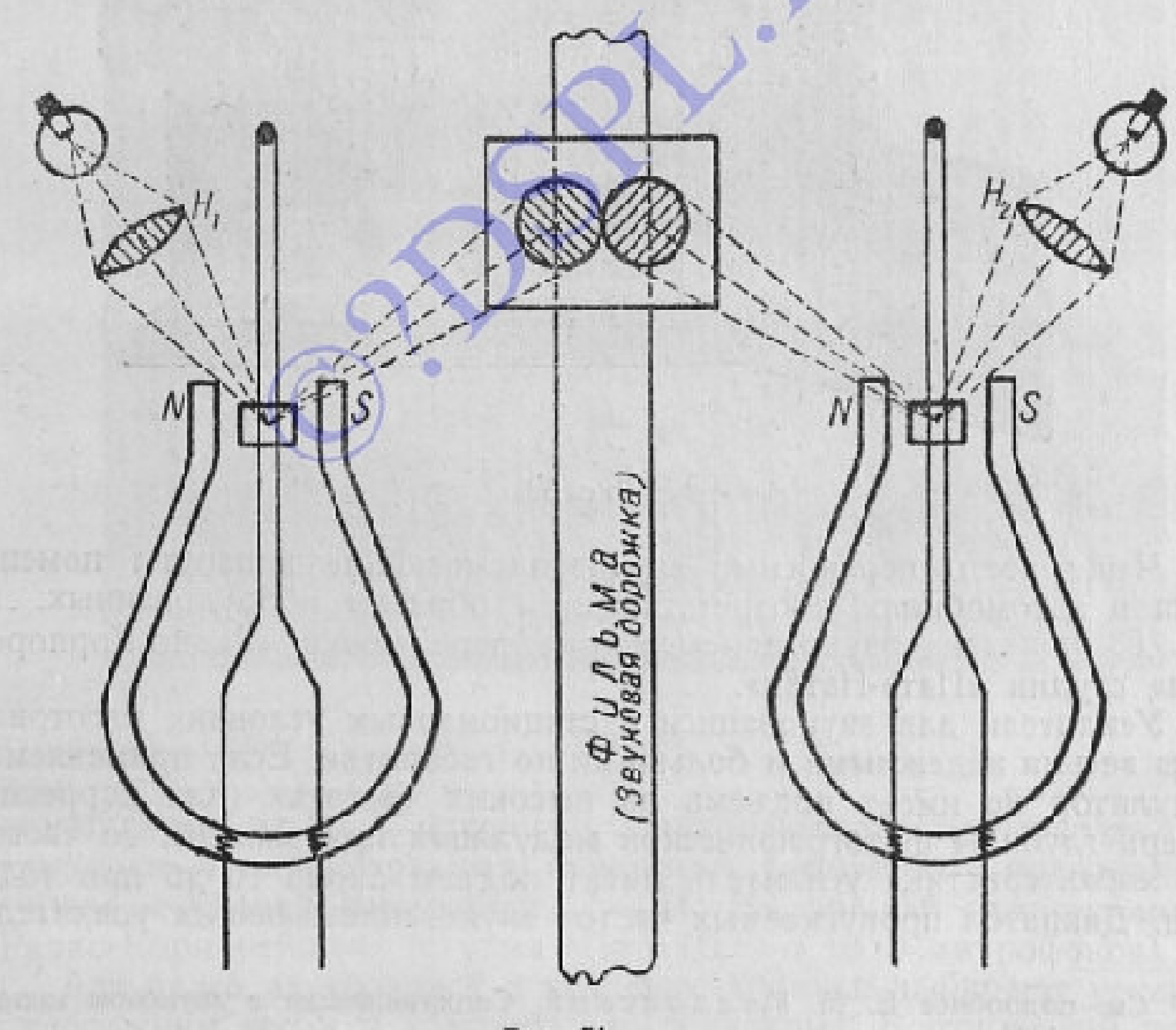


Рис. 51.

ваемом «альфа-процессе», т. е. в пределах недодержек характеристической для пленки кривой Хертера и Дриффильда.

Выше мы коснулись стационарных звукозаписывающих аппаратов. Отметим, что кроме них различными фирмами изготовляются переносные, облегченного типа, звукозаписывающие камеры для хроникальных и натурных съемок. На рис. 52 показана последняя модель звукозаписывающего аппарата «Визатон» компании «Маркони» с обычным для него модулятором (осциллографом). Для синхронизации звукозаписывающей и съемочной камеры применяются двигатели постоянного тока со связанными якорями (через выведенные кольца переменного тока) [1].

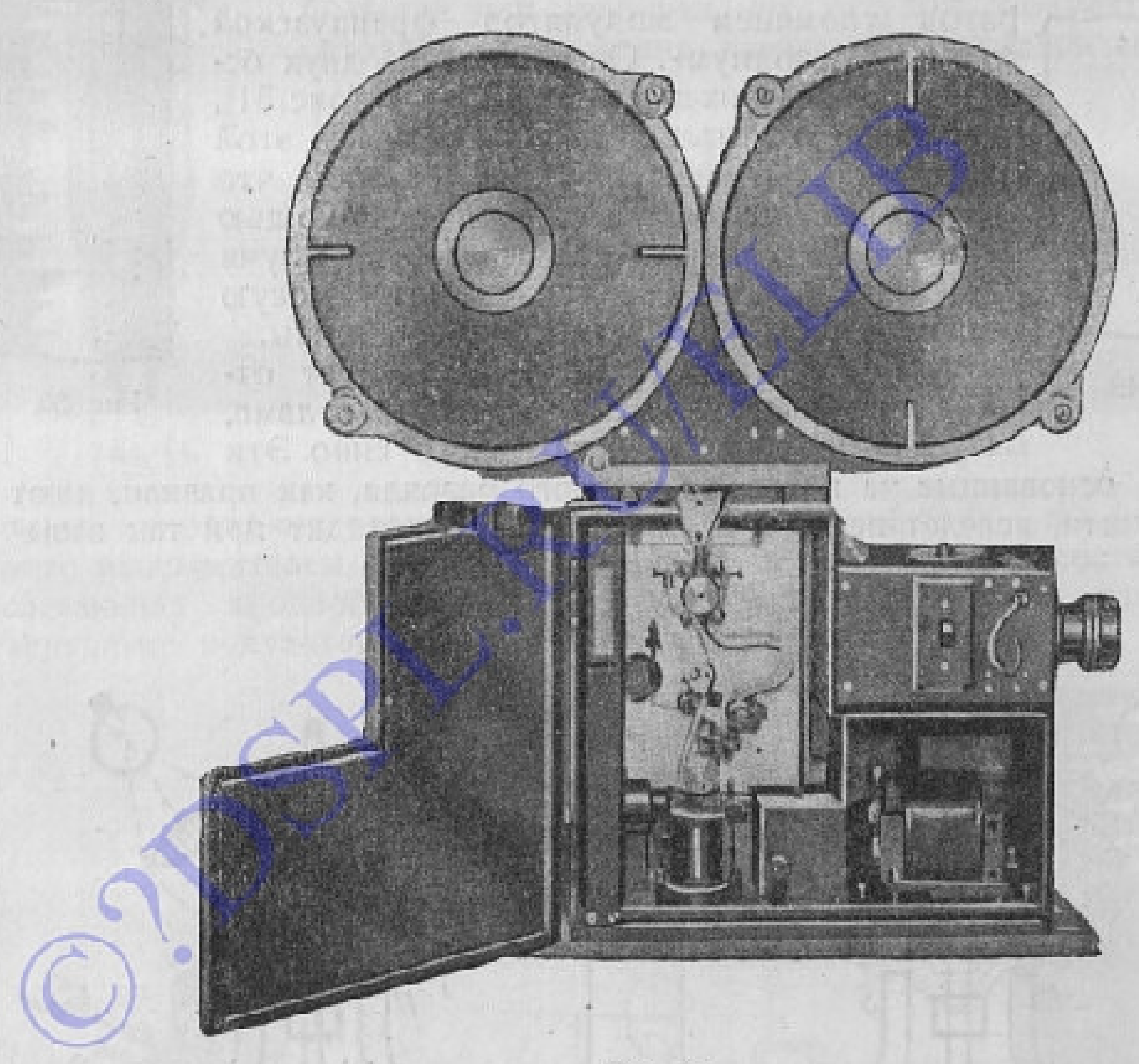


Рис. 52.

Чаще всего переносные звукозаписывающие аппараты помещаются в автомобилях, соответствующим образом оборудованных. На рис. 53 показана звукозаписывающая передвижка «Радио-Корпорейшен» студии «Патэ-Натан».

Усилители для звукозаписи в стационарных условиях изготовляются весьма надежными и большими по габаритам. Если применяемый модулятор не имеет подъема на высоких частотах (для коррекции потерь глубины фотографической модуляции при записи), то частотная характеристика усилителя имеет подъем около 10 дб при 10 000 герц. Диапазон пропускаемых частот звукозаписывающих усилителей

[1] См. подробнее Е. М. Голдовский, Синхронизация в звуковом кино и телевизии, 1933.

составляет от 30 до 12 000 герц с отклонениями (в прямолинейной части) в 1 *дб*, при возможности изменения громкости на 80 *дб*. Число каскадов обычно 4, с выходом «Пуш-Пулл».

На рис. 54 показано усилительное устройство «Вестерн-Электрик» (студия «Парамоунт»).

Рис. 55 изображает усилитель фирмы Визатон с тремя каскадами усиления; слева показано микшерное устройство, позволяющее регулировку громкости при звукозаписи.

Регулировка модуляции при звукозаписи осуществляется с помощью регуляторов громкости (обычно многоомных сопротивлений),



Рис. 53.

рассчитанных на 2—3, максимум 5 микрофонов. Обычно ступени регулировки предусматривают изменения громкости в пределах 2 *дб*, а число ступеней измеряется 17—24. На рис. 56 показан микшер «Радио-Корпорейшен» (студия «Патэ-Натан» на 5 микрофонов).

Для целей звукозаписи в условиях хроники выбирают усилители с небольшим весом и компактно выполненные. В отношении частот-

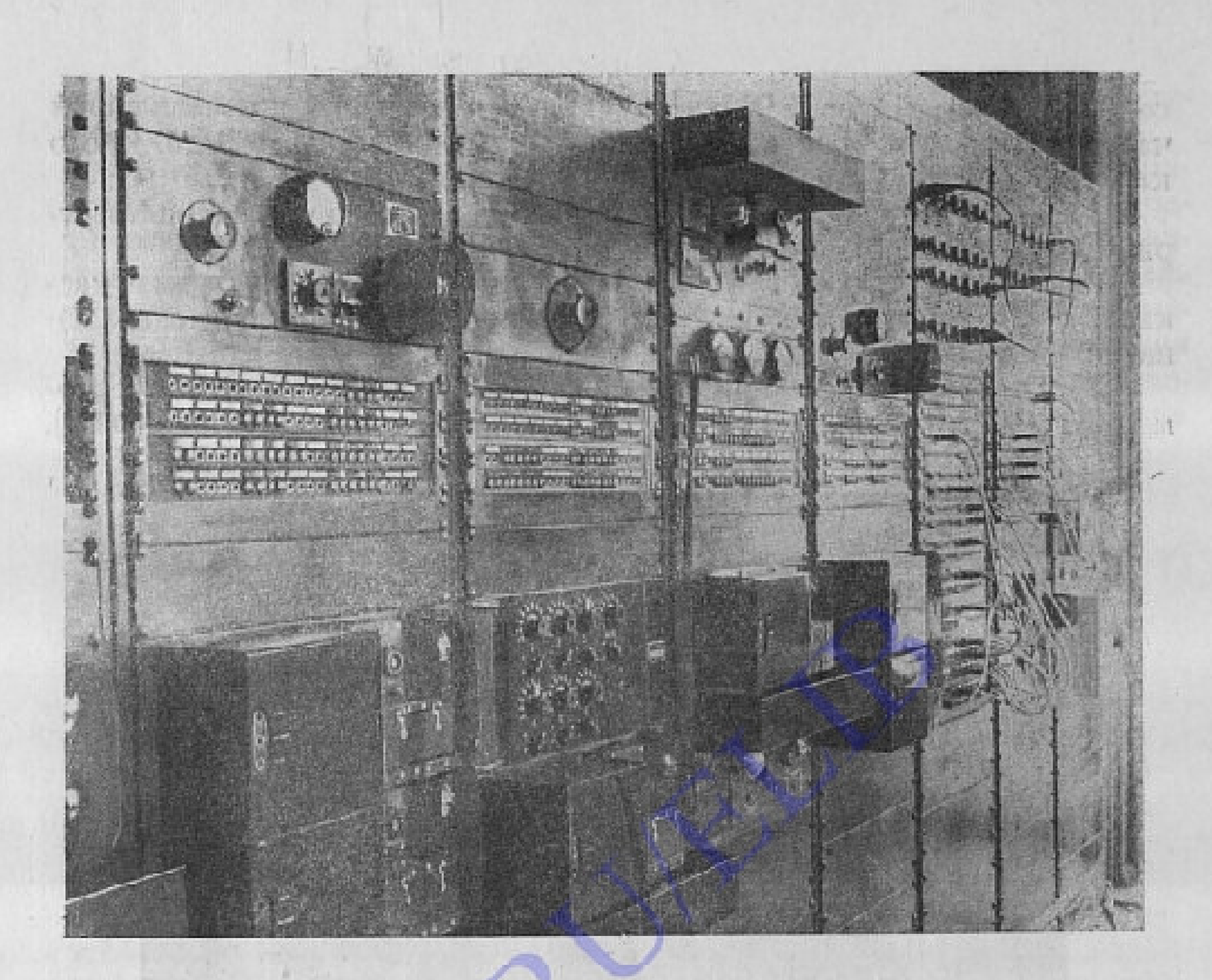


Рис. 54.

ной характеристики ограничиваются диапазоном от 100 до 7 500 герц и максимально до 10 000 герц.

За последнее время среди европейских техников пользуется успехом тенденция применить схемы усилителей, позволяющие увеличить динамический диапазон записываемых в процессе звукозаписи громкостей.



Рис. 55.

Дело в том, что динамический диапазон музыкальных произведений доходит до 75 *дб*, а речи составляет 45—50 *дб*. В то же время динамический диапазон звукозаписи на пленке при способе переменной ширины определяется шириной звуковой дорожки, а при интенсивной записи — фотографическими качествами эмульсии. Опыт показывает, что этот диапазон для различных систем звукозаписи не пре-

восходит 30 *дб*, причем уровень громкости воспроизведения составляет 70 *дб*, а шум пленки (включая звуковоспроизводящую аппаратуру) определяется, примерно, 40 *дб*. Шум пленки является огромным препятствием при воспроизведении, так как маскирует слабые приближающиеся по громкости к нему звуки. Практически, если громкость записанных звуков находится на уровне в 32—33 *дб*, то такие звуки слышны в кинотеатре, на фоне более громкого фона пленки. Таким образом динамический диапазон фонограммы, в лучшем случае, может достичь 37 *дб*, т. е. около половины необходимой величины.

Для расширения динамического диапазона громкостей при записи звука были использованы способы шумопонижения, что привело к увеличению соотношения верхнего предела громкости к нижнему. Однако, как только что было отмечено, даже при этих условиях при записи (и воспроизведении) звука имеет место динамический диапазон, равный половине необходимого.

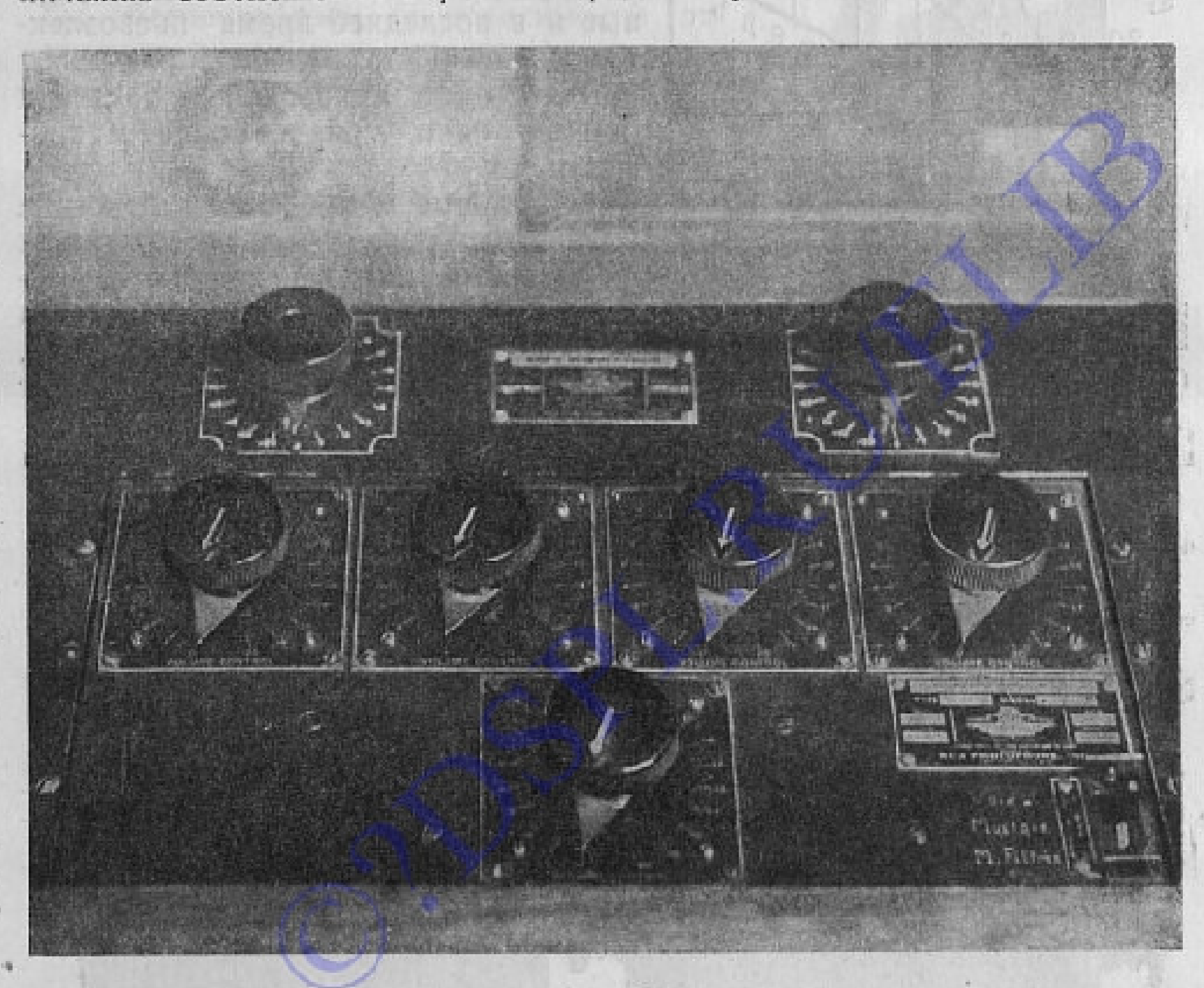


Рис. 56.

В связи с появлением катодных ламп типа «вариа-мю» с переменным коэфициентом усиления явилась мысль «сжать» диапазон записываемых громкостей («компрессор») и расширить его обратно при звуковоспроизведении («экспендер») (рис. 57). Таким образом воспроизводимый динамический диапазон громкостей остается соответствующим действительно имеющему место. Хотя схемы усилителей для записи и воспроизведения звука по данному способу известны [1], но практически для целей звукового кино пока не исполь-

[1] См. подробнее М. Ульнер, Современная электроакустика, 1935, стр. 38.

зованы. Опыты в этом направлении проводятся в исследовательской лаборатории студии «Эклер» (Париж).

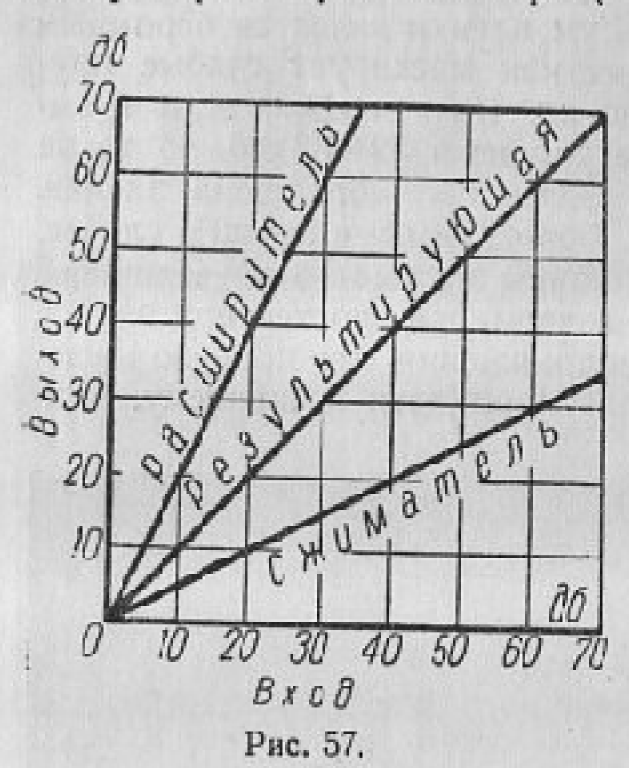


Рис. 57.

В этой же лаборатории производятся опыты по автоматической регулировке громкости при записи звука, так как применение микшеров с ручной регулировкой всегда связано с недостатками (несвоевременное изменение сопротивления микшера).

Для целей звукозаписи в Европе используют микрофоны: угольные, электродинамические, конденсаторные и в последнее время пьезоэлектрические. При записи применяют обычно один микрофон, реже два и очень редко три и более микрофонов.

Угольные микрофоны вследствие большого уровня фона и присущих им нелинейных искажений применяются редко, в основном лишь для натурных съемок. Их достоинством является большая отдача, доходящая до 20 милливольт на бар, для достижения которой идут по линии уменьшения сопротивления микрофона и увеличения потребляемого им постоянного тока.

На рис. 58 показана одна из последних моделей угольных микрофонов Рейсса № 109, с сопротивлением около 20 ом при токе питания от 100 до 300 миллиампер. Напряжение на выходе около 25 милливольт на бар.

Электродинамические микрофоны изготовляются или в виде собственно электродинамических с подвижной катушкой, или же в виде ленточных микрофонов. Последний тип микрофонов получил большое

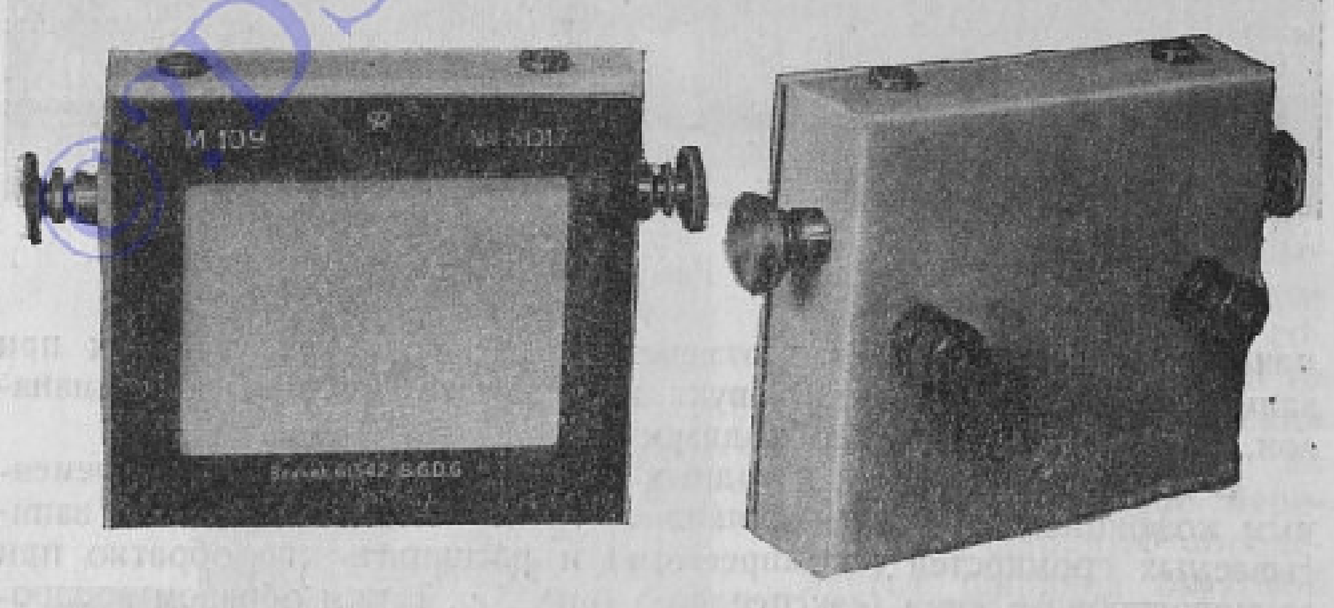


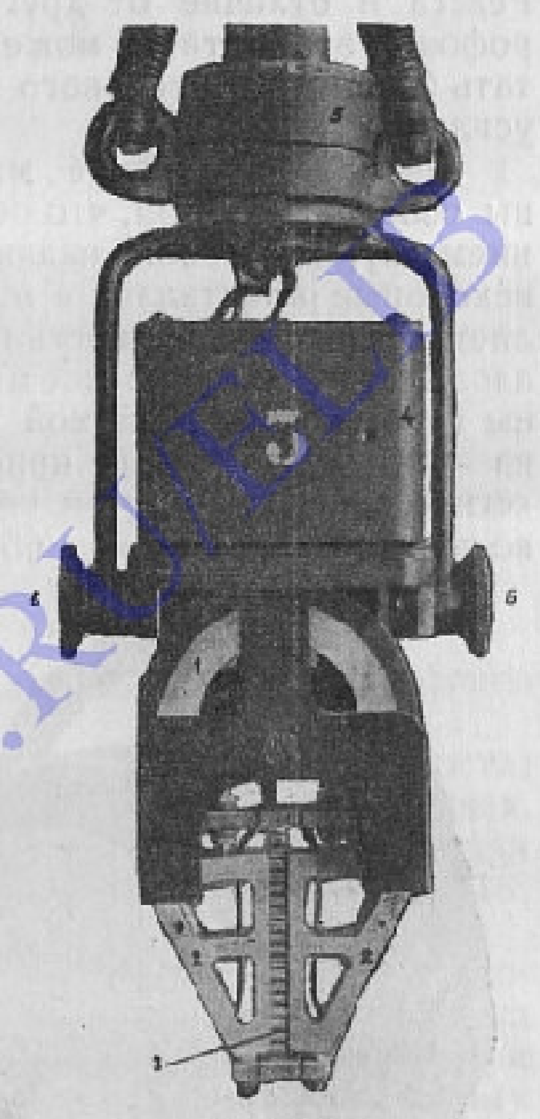
Рис. 58.

распространение в европейских студиях. Изготовляются ленточные микрофоны многими европейскими фирмами, но наилучшим микрофоном этого типа считается микрофон «Радио-Корпорейшен», разработанный Олсоном. На рис. 59 показан ленточный микрофон этой фир-

мы (студия «Патэ-Натан»). Он состоит из тонкой рифленой металлической ленточки, помещенной в магнитном поле. Звуковые волны поступают с обеих сторон ленточки, и она колеблется под действием разности их давлений. Частотная характеристика микрофона совершенно прямолинейна от 30 до 15 000 герц. Как видно из кривой направленности действия (рис. 60), данный микрофон принадлежит к числу «направленных» микрофонов, которые считаются наиболее удобными для целей звукозаписи, так как:

а) на запись не влияют посторонние, не попадающие в сферу действия микрофона, шумы (в частности от съемочной камеры);

б) музыкальные инструменты могут быть расположены таким образом, чтобы обеспечивалось (в зависимости от угла по отношению к микрофону) равновесие звучания отдельных инструментов.


Рис. 59.

Кроме того, достоинством ленточного микрофона является то, что собственный фон микрофона отсутствует.

Широким распространением в европейских студиях пользуются конденсаторные микрофоны низкой частоты различных фирм—«Вестерн-Электрик», «Мелодиум», «Сименс» и др., большинство из которых у нас хорошо известно.

Особенный интерес представляет новый конденсаторный микрофон Рейсса типа МС-201 (рис. 61). Он состоит (рис. 62) из неподвижного алюминиевого электрода *1* с большим числом отверстий (диаметром 1,2 *мм*) конической формы. Мембрана *2* из очень тонкой пластины целлулоида покрыта тончайшим слоем золота и слабо прижата к электроду *1*. Конденсатор соединен с первичной обмоткой трансформатора *3* (рис. 63), импеданц которого обеспечивает резонансную частоту системы вблизи 50 герц.

Емкости *4* и *5* и высокоомные сопротивления *6* и *7* служат для подачи определенного постоянного напряжения (50 вольт) на обкладки конденсатора. Включение трансформатора между микрофоном и усилителем имеет два преимущества:

а) небольшое выходное сопротивление микрофона;

в) возможность изменять частотную характеристику микрофона.

Частотная характеристика микрофона МС-201 может быть получена совершенно прямолинейной в пределах от 30 до 10 000 герц.

Регулируя резонансную частоту микрофона, можно изменить его частотную характеристику до формы, изображенной на кривой *2* (рис. 64).

Уменьшая сопротивления *6* и *7*, можно получить частотные характеристики микрофона в виде кривых *3* и *4* (рис. 64); этого же можно добиться изменением рассеяния между первичной и вторичной обмотками трансформатора. Регулировка частотной характеристики

на низких частотах легко осуществляется реостатом *8*, а на высоких — реостатом *9*.

Микрофон имеет емкость порядка 2 000 *см* против, примерно, 70—100 *см* у обычных конденсаторных микрофонов. Эта величина соизмерима с емкостью кабеля, поэтому микрофон МС-201 может быть отделен от усилителя. Так как отдача микрофона МС-201 составляет около 0,3 милливольта на бар, то конденсаторный микрофон Рейсса в отличие от других микрофонов этого типа может работать без предварительного каскада усиления.

Рис. 60.

Пьезоэлектрические микрофоны основаны на том, что под влиянием звуковых волн, падающих на некоторые кристаллы, в них появляется известная разность потенциалов. Пьезоэлектрические микрофоны изготовляются фирмой «Браш» из отдельных ячеек кристаллов сегнетовой соли, причем каждая ячейка имеет отдачу в 0,125 милливольт на бар. На рис. 65 показан пьезоэлектрический микрофон



Рис. 61.

«Браш» типа G-S6P с 24 ячейки; рис. 66 дает частотную характеристику того же микрофона (включая предварительный усилитель).

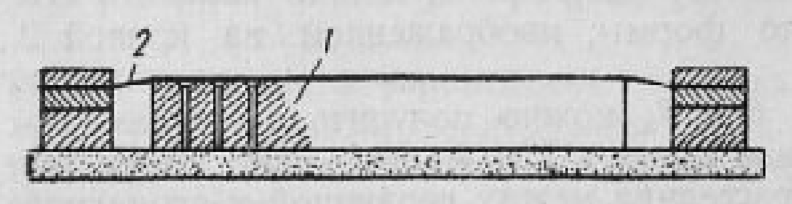


Рис. 62.

Микрофонное хозяйство европейских киностудий очень значительно, доходя в больших ателье до 80 и более штук (студия «Парамоунт») микрофонов, при-

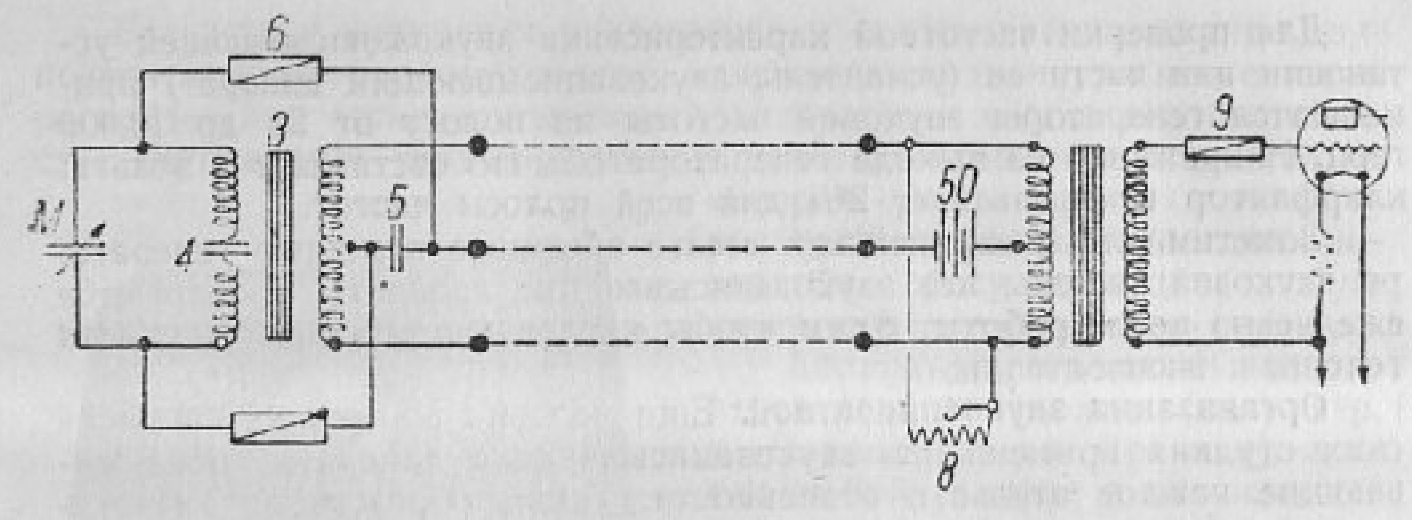


Рис. 63.

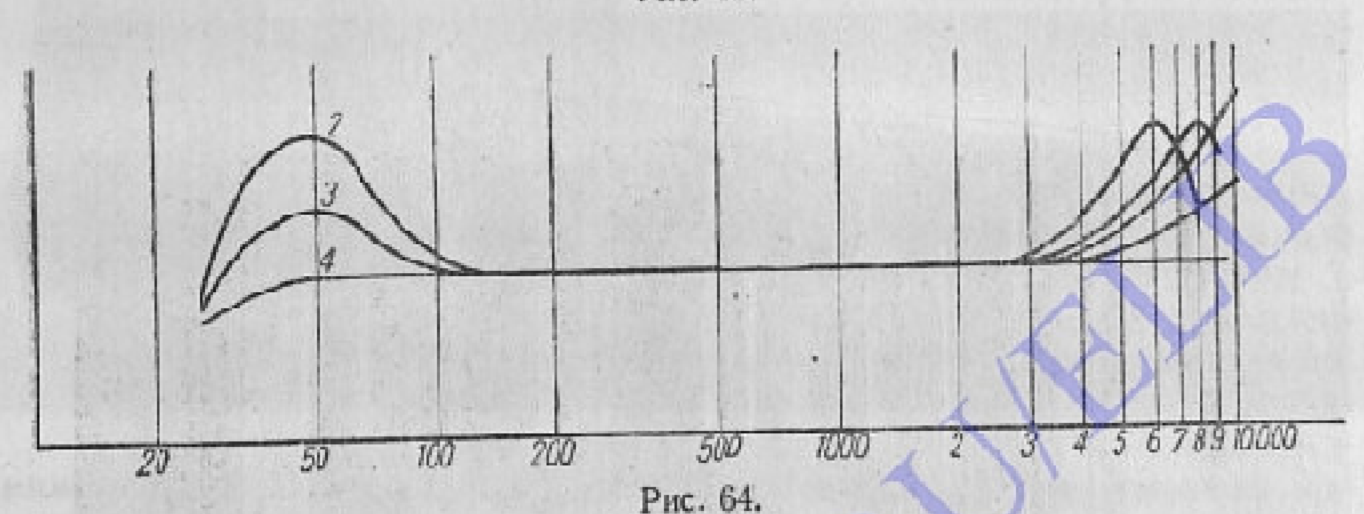


Рис. 64.

чем имеются наборы самых разнообразных микрофонов для разных случаев съемки.

Во избежание порчи (преимущественно от сырости) микрофоны помещаются в особых застекленных кабинах, где с помощью угольных ламп накаливания в присутствии хлористого кальция поддерживается температура около 18° (рис. 67).

Контрольные приборы для звукозаписи. Для контролирования процесса звукозаписи применяется целый ряд различных приборов. Для определения глубины модуляции служит «модулометр». Напряжение, подводимое к такому прибору, составляет около 15 вольт (при 100%-ной модуляции); на рис. 68 показан «модулометр» фирмы «Лаборатория электроакустики» (Франция).

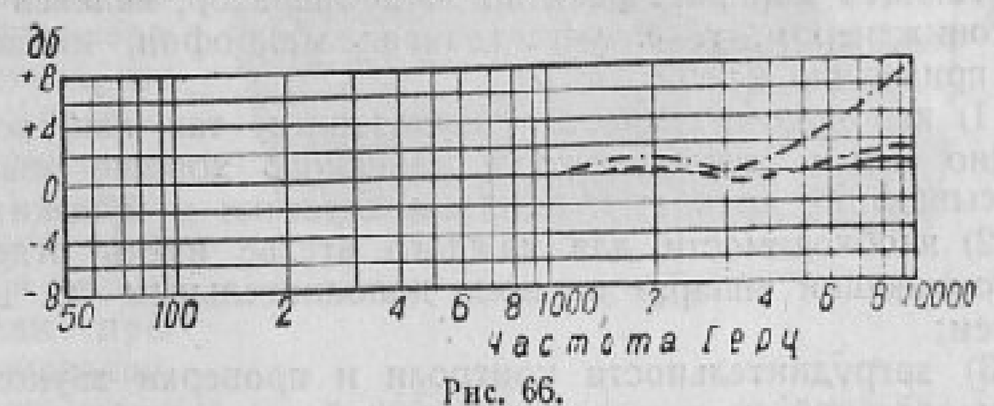


Рис. 66.

Рис. 69 изображает фотографию аппарата той же фирмы «децибелметра», служащего для измерения громкости шумов от 10 до 120 *дб*.

Рис. 65.

Для проверки частотной характеристики звукозаписывающей установки или части ее (усилитель, звукозаписывающий аппарат) применяются генераторы звуковой частоты на полосу от 25 до 10 000 герц. Напряжение на выходе генератора обычно составляет 3 вольта; клирфактор не превышает 2% для всей полосы частот.

Заметим, что в европейских ателье обычно с помощью генератора звуковой частоты все звукозаписывающие аппараты проверяются ежедневно после работы, с тем чтобы к следующему утру они были готовы к эксплоатации.

Организация звукоаппаратной. Еще недавно во многих европейских студиях применялись звукозаписывающие аппараты, обслуживающие каждое ателье в отдельности. Таким образом, на звукоза-

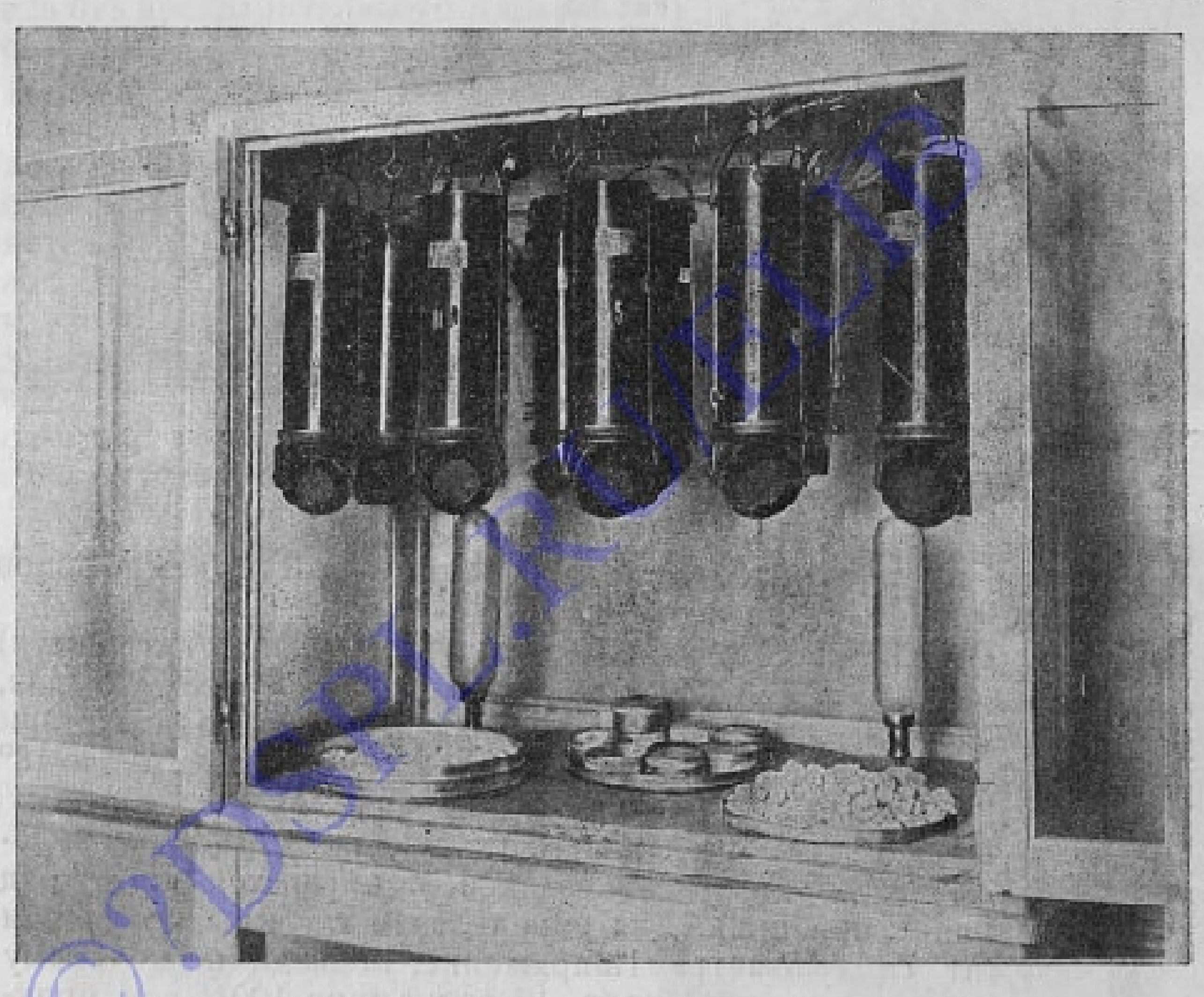


Рис. 67.

писывающем аппарате работал звукооператор, являясь одновременно звукоинженером, т. е. устанавливая микрофон, микшируя и т. п. Это приводило к:

1) невысокому качеству звукозаписи, так как, вообще говоря, трудно найти звукооператора, одинаково хорошо знающего звукозаписывающий аппарат и вопросы акустики и музыки;

2) необходимости для каждого ателье иметь отдельный звукозаписывающий аппарат со всем дополнительным к нему оборудованием;

3) затруднительности контроля и проверки звукозаписывающей и усилительной аппаратуры, находящейся в различных помещениях;

4) необходимости в целях резервирования при аварии иметь сверх наличного (по количеству ателье) числа звукозаписывающих аппаратов еще резервные аппараты.

Вследствие указанных недостатков и слабого использования звукозаписывающего оборудования отмеченная индивидуальная система распределения звукозаписывающей аппаратуры заменена в большинстве европейских студий системой централизованной аппаратной, в которой устанавливается некоторое число звукозаписывающих аппаратов, обслуживающих любую из студий[1].

Рис. 68.

Аппаратная находится часто в отдельном помещении (например, у «Парамоунт» во Франции), причем любой аппарат с помощью соответствующей электрической схемы может быть приключен к какой угодно студии, обслуживая последнюю.

В звукозаписывающей аппаратной находится опытный механик, задачей которого является полное обслуживание звукозаписывающего аппарата, т. е. зарядка его пленкой, фокусировка, пуск в ход и пр. Все указанные процессы выполняются механиком по указанию звукоинженера, который находится в ателье и занимается установкой микрофонов, регулирует модуляцию при записи, следит за тем, чтобы звучание соответствовало по своему характеру снимаемым кадрам (например, звучание на открытом воздухе, в помещении, крупный и средний план и пр.).



Рис. 69.

Таким образом механик аппаратной отвечает лишь за качество фокусировки, отсутствие повреждений пленки, своевременность включения звукозаписывающего аппарата и т. д. Все же художественные качества звукозаписи целиком зависят от звукоинженера.

Нужно отметить, что подобная система распределения звукозаписывающей аппаратуры в европейской практике зарекомендовала себя весьма хорошо. Механик прекрасно изучил звукозаписывающий аппарат, который может работать в течение ряда лет без еди-

[1] Это не относится, конечно, к случаю записи звука с помощью комбинированного съемочного и звукозаписывающего аппаратов, например, «Эклер-Радио» или «Тонар-Дебри».

ной аварии[1]. С другой стороны, звукоинженер, занимаясь своей узкой областью, обычно работает абсолютно без брака. Можно сказать, что, если бы режиссеры не заставляли производить «дублей» при съемках, в большинстве случаев хороший результат звукозаписи был бы обеспечен уже после первой съемки данного плана.

Число звукозаписывающих аппаратов выбирается в зависимости от числа обслуживаемых студий, но не менее 2. При большом числе студий (5—6 и больше) ограничиваются 3, максимум 4 звукозаписывающими аппаратами.

Каждая студия связана через соответствующее распределительное устройство с любым аппаратом, причем переключение осуществляется в аппаратной благодаря хорошо организованной сигнализации.

Иногда в центральной аппаратной устанавливают аппарат для записи звука на восковом диске[2]. В этом случае режиссер может прослушать запись немедленно после ее выполнения. Прослушивание записи, а также контроль и регулировка модуляции производятся из микшерной — небольшой комнаты, конструктивно увязанной со студией или представляющей передвижную будку (рис. 70). В таких же кабинах иногда располагают звукозаписывающий аппарат там, где нет централизованной аппаратной; однако, этот способ в европейской практике весьма редок.

Комнаты прослушивания (микшерские) выполняются в европейских студиях самых разнообразных размеров; в случае применения отдельных передвигающихся кабин их размеры порядка 2×2×3 *м*. Хотя микшерские комнаты не всегда удобны и создают искажения при прослушивании, однако, поскольку в каждой киностудии свойства этих помещений хорошо выяснены, это не вызывает затруднений при съемке.

Как отмечалось выше, для записи звука на открытом воздухе в европейской практике применяют звукозаписывающие аппараты, установленные на автомобиле. Источником питания для них являются небольшие умформеры мощностью около 1,0 *квт*, обеспечивающие частоту в 48 пер/сек. при 120 вольтах переменного тока. Число оборотов (а следовательно и частота) этих умформеров регулируется центробежным регулятором, а для питания умформера постоянным током служит аккумуляторная батарея, устанавливаемая на автомобиле. Емкость батареи составляет около 200 ампер-часов; напряжение 48 вольт; батарея может работать без заряда в продолжение 1 часа. Эти же «тонзагены» используются часто и для записи звука в ателье, устанавливаясь вблизи последнего.

Перезапись является непременным процессом в современной европейской киностудии. Необходимая для фильма музыка, шумы и разговор записываются часто на разных пленках, которые в свою очередь перезаписываются на отдельную фонограмму.

Для подбора фонограмм служит специальный звукомонтажный стол на 3 пленки с тремя звуковыми блоками.

Перезаписывающая машина находится на центральной аппарат-

---

[1] Например на фабрике «Пари-Синема» установка «Вестерн-Электрик» работает с 1929 г. без какого-либо ремонта.

[2] В настоящее время в европейских студиях вместо воскового диска запись звука производят часто на целлулоидных (или особого состава) дисках, которые могут прослушиваться значительное число раз.

ной в специально отведенной для нее части и снабжена усилителями, сигнализацией и тому подобными устройствами.

Во Франции процесс перезаписи используется также для «выравнивания» фонограммы после изготовления картины. Сущность этого «выравнивания» заключается в переписывании смонтированной фонограммы с целью ослабления громкости в некоторых местах, усиле-

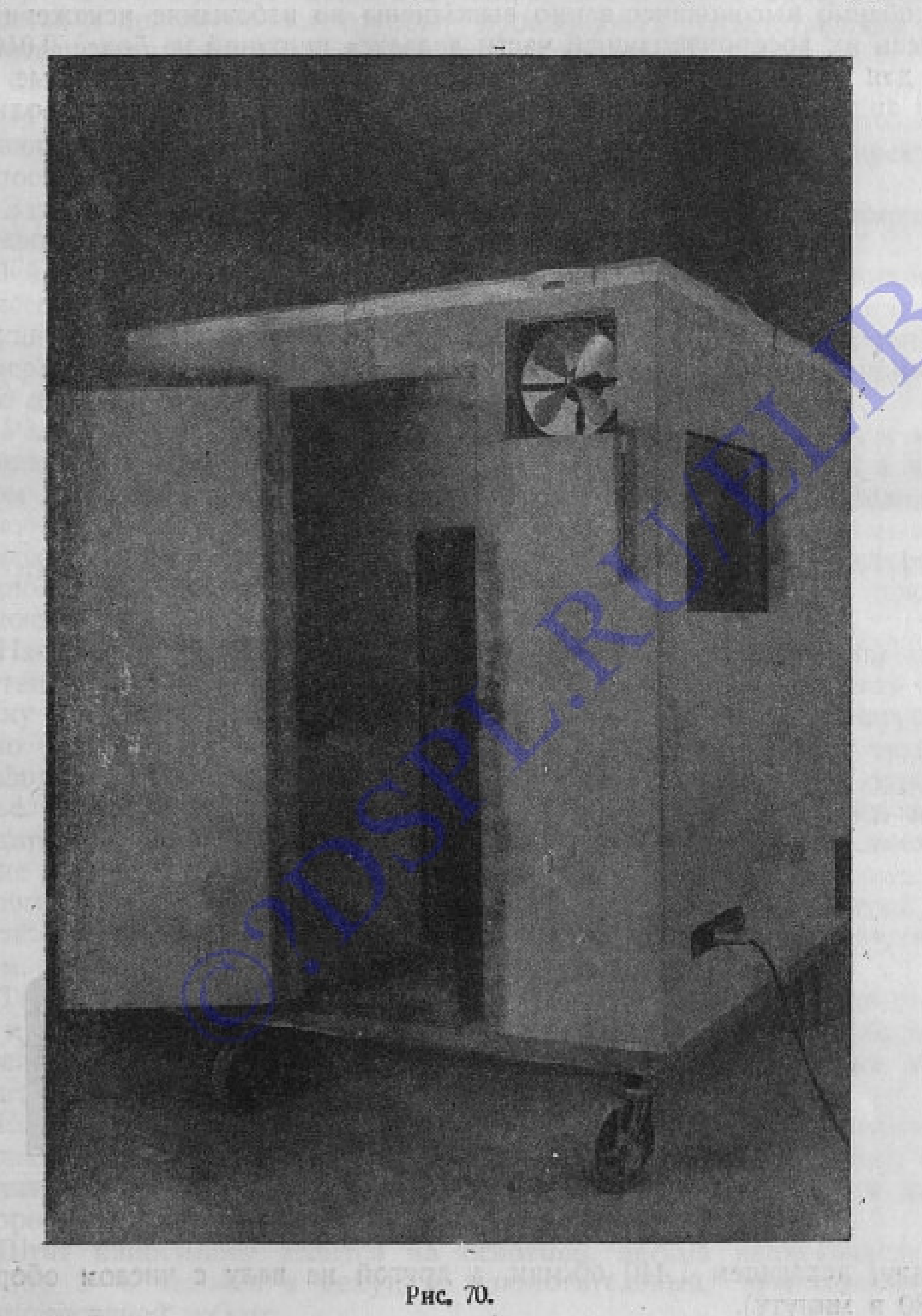


Рис. 70.

ния в других и пр. Благодаря такой перезаписи французские фильмы проектируются обычно без микширования, и только при каких-либо особых эффектах (взрывы, выстрелы и т. п.) киномеханик производит регулировку громкости.

На рис. 71 показан перезаписывающий аппарат компании Маркони на 3 пленки. Здесь *1* и *2* подающие и приемные зубчатые барабаны, *3* — гладкие барабаны, на которые проектируется читающая щель, получаемая с помощью ламп *5* и оптических систем *4*; *6* и *7* — медленно вращающийся (масляный) и быстро вращающийся маховики аппарата перезаписи. Так как аппараты перезаписи должны быть особенно высококачественно выполнены во избежание искажений, то щель их воспроизводящей части делается шириной не более 0,010 *мм*, а для равномерного движения пленки принимаются специальные меры (в аппарате, изображенном на рис. 71, имеются два фильтра: один на

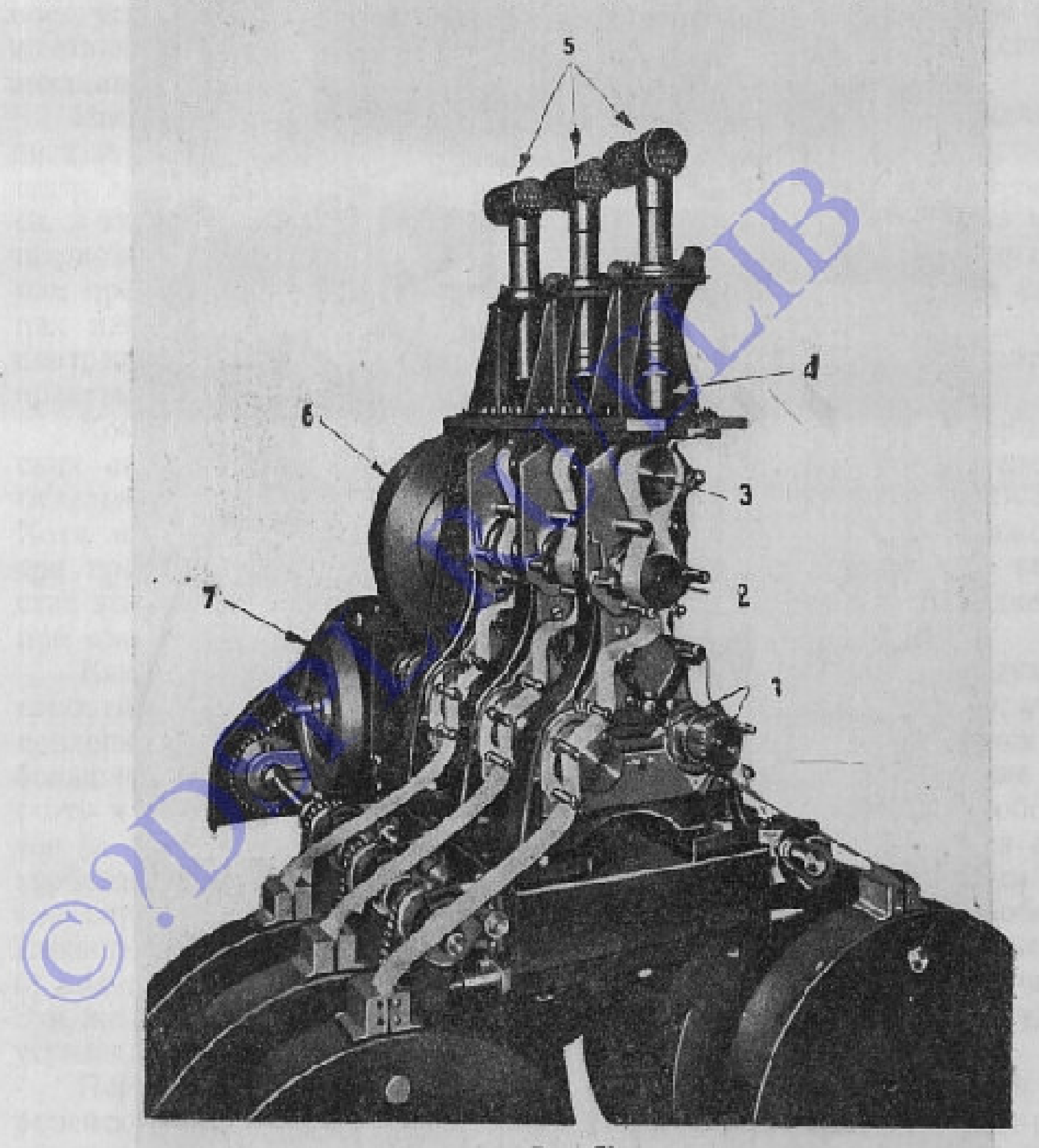


Рис. 71.

валу, делающем 1 440 об/мин, а другой на валу с числом оборотов 180 в минуту).

Организация студии. Европейские[1] студии принадлежат чаще всего не одному капиталисту, а ряду акционеров. Последние выделяют директора предприятия, занимающегося большей частью вопросами коммерческого порядка. Непосредственно техническое руководство

[1] Мы говорим преимущественно о французских студиях.

студией возлагается на технического директора, который чаще всего является инженером (электриком или механиком). В ведении технического директора находятся вся энергетическая база, постановочные цеха, съемочная и звукозаписывающая аппаратура, все вспомогательные механизмы и приспособления, необходимые для производства картины. Все хозяйственные функции, связанные с обслуживанием цехов и постановочной группы, производятся ответственным по хозяйству, подчиненным техническому директору.

Студии, как правило, не занимаются постановкой кинокартин, сдавая любому производителю свою техническую базу. Капиталист, желающий поставить картину, выбирает доверенное лицо — директора постановочной группы и режиссера.

Затем составляется съемочная группа со следующим, примерно, составом:

1-й оператор, 2-й оператор, 3 помощника оператора, 1 помощник режиссера по наружным съемкам, 1 помощник режиссера по съемкам в студии, 1 протоколистка («скрипт-терлс»), 1 гример, 1 помощник гримера, 1 костюмер, 1 декоратор-художник, 1 шофер, необходимое число актеров.

Режиссер, совместно со своими помощниками, операторами и художником-декоратором, разрабатывает режиссерский сценарий, в котором для каждого кадра уточняется характер декорации, ее величина, необходимое дополнительное оборудование и пр. Разработанный режиссерский сценарий фильма передается в киностудию, с которой предположено заключить договор на постановку, уточняется число съемочных дней, после чего приступают к съемкам.

Начав снимать, съемочная группа придерживается принципа «не простаивать ни минуты» и снимает весьма интенсивно, затрачивая на съемку средней полнометражной картины, включая ателье и натуру, около 4 недель. При этом режиссер часто строит свою работу таким образом, что одновременно снимает несколько сцен даже в одном ателье. Так в ателье «Лондон-Продэкшэн-Фильм» автору удалось наблюдать три декорации, построенные таким образом, что они имеют общие стены. Пока режиссер репетирует сцену в одной декорации, его ассистенты проводят репетицию в другой, причем занятый в первой съемке актер заменяется временно каким-либо другим лицом.

Техническая база ателье предоставляет все необходимое для съемок и обычно работает бесперебойно; режиссер совершенно не беспокоится о качестве звукозаписи или осветительных приборов: все это гарантируется студией.

Если при киностудии имеется также и небольшая копировальная фабрика (обычно для обработки негатива и печати первой копии), то во главе ее стоит инженер, связанный по работе с техническим директором студии, но по существу ему не подчиненный.

Штат киностудии делится на основной, весьма немногочисленный (по 3—6 человек в цеху), и вспомогательный, приглашаемый при интенсивной работе.

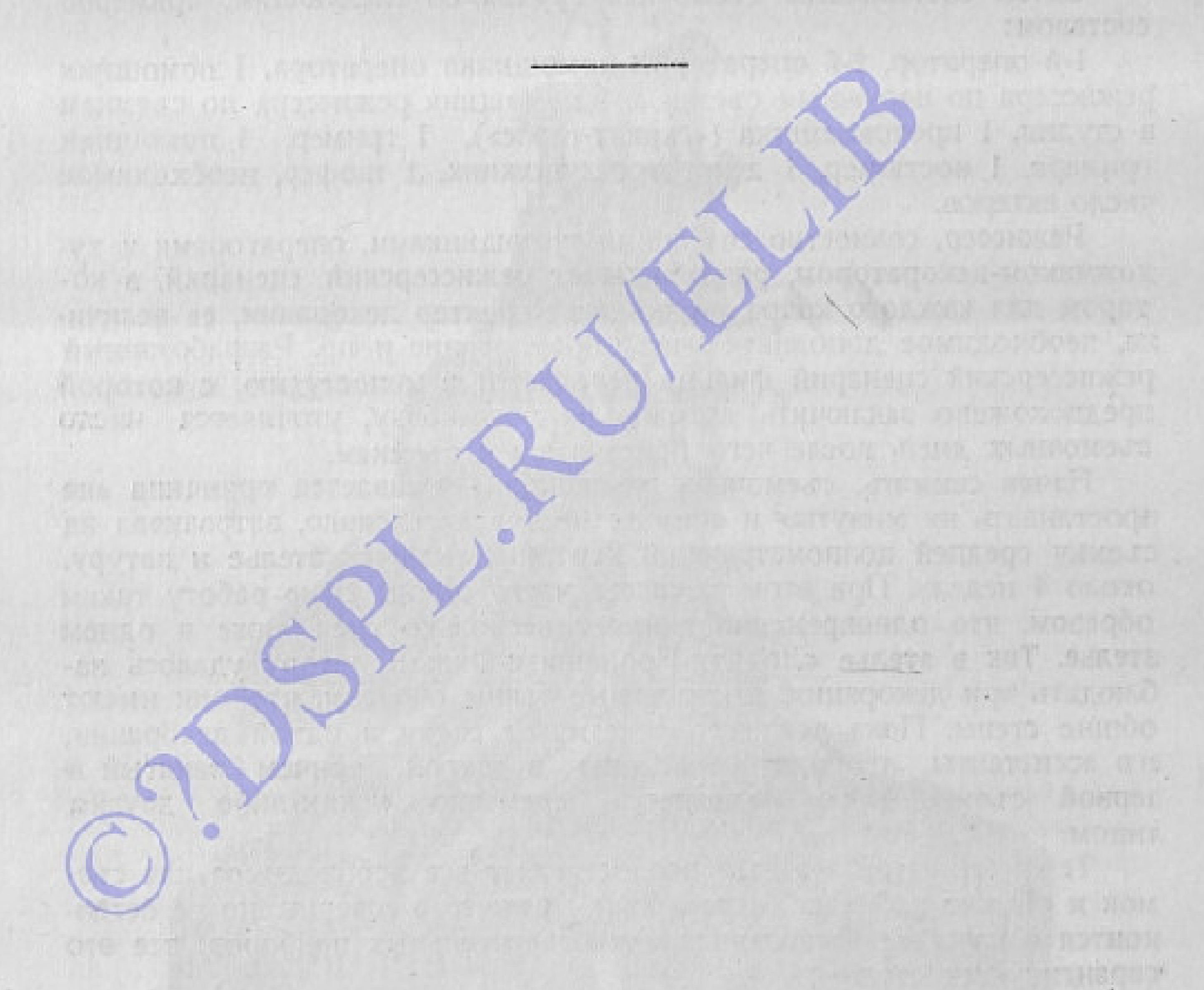
Экономика французской кинематографии, например, такова, что достаточным является основной штат, так как загрузка студий чрезвычайно невелика.

Основной штат работников студий насчитывает весьма квалифицированных специалистов, которых предприятие старается не уволь-

нять даже, когда известно, что студия продолжительное время загружена не будет.

Громадный опыт основных работников студии обеспечивает и высокие темпы работы и качество последней. При увеличении объема работы достаточно добавить работников хотя бы и низкой квалификации, чтобы под руководством основного ядра специалистов выполнить заказ. Следует, впрочем, подчеркнуть, что на биржах труда Европы имеется, конечно, и достаточное количество высококвалифицированных специалистов, которые также всегда к услугам студий.

В результате указанной организации студии имеют, в зависимости от своей величины, основной штат от 50 до 500 человек, который возрастает в 2—3 раза при полной загрузке ателье.



ГЛАВА ТРЕТЬЯ

КИНОТЕАТРЫ ЕВРОПЫ

Величина театра. Европейские кинотеатры можно разделить на три группы: небольшие театры с числом мест до 500 (обычно не меньше 300), средние театры с числом мест до 1 000 и большие кинотеатры, рассчитанные на количество зрителей, превышающее тысячу. Большинство крупных кинотеатров (более 1 000 мест) находится обычно в больших городах, средние и мелкие театры преимущественно распространены в средних и небольших городах.

Можно считать, что во всей Европе имеется до 75% кинотеатров, имеющих 500 и менее зрительных мест, около 15% театров с числом мест, не превышающим 1 000, и не более 10% крупных кинотеатров, имеющих общее число мест большее 1 000, обычно на 1 500, 2 000 и более зрителей. Примерно, до 50% всех посещающих кинотеатры обслуживаются небольшими кинотеатрами, 20% зрителей проходит через средние кинотеатры и 30% кинозрителей посещают большие кинотеатры.

Строительство мелких кинотеатров в настоящее время считается недостаточно целесообразным, особенно в крупных городах, так как стоимости оборудования для среднего и большого театра сравнимы, а это оборудование представляет значительную часть стоимости всего кинотеатра. Поэтому в крупных городах строят обычно большие кинотеатры с числом мест, не превышающим 2 500. В небольших и средних городах останавливаются на небольших или средних кинотеатрах, которые в этих условиях оказываются более рентабельными.

Европейский опыт показывает, что каждые 100 мест свыше 800 увеличивают расходы на содержание и остальные издержки эксплоатации, не оправдываемые увеличением числа мест. Наиболее выгодными считаются театры на 600—800 мест. Более мелкие кинотеатры относятся также к менее выгодным.

Расположение театров. Место для коммерческого кинотеатра обычно выбирается в наиболее оживленных кварталах города или на главных улицах. Ввиду дороговизны земельных участков случаи строительства в больших городах специальных отдельных корпусов для кинотеатров редки. Обычно кинотеатр строится как часть большого многоэтажного дома, причем фасад кинотеатра учитывается в архитектурном оформлении здания. В небольших городах кино-

театры часто строятся в виде совершенно отдельных зданий. При выборе места постройки театра учитываются не только вопросы доходности, но также и удобства расположения. Считается целесообразным располагать кинотеатры на площадях с удобным расположением входа и выхода, при котором потоки людей могут рационально войти и выйти из зала.

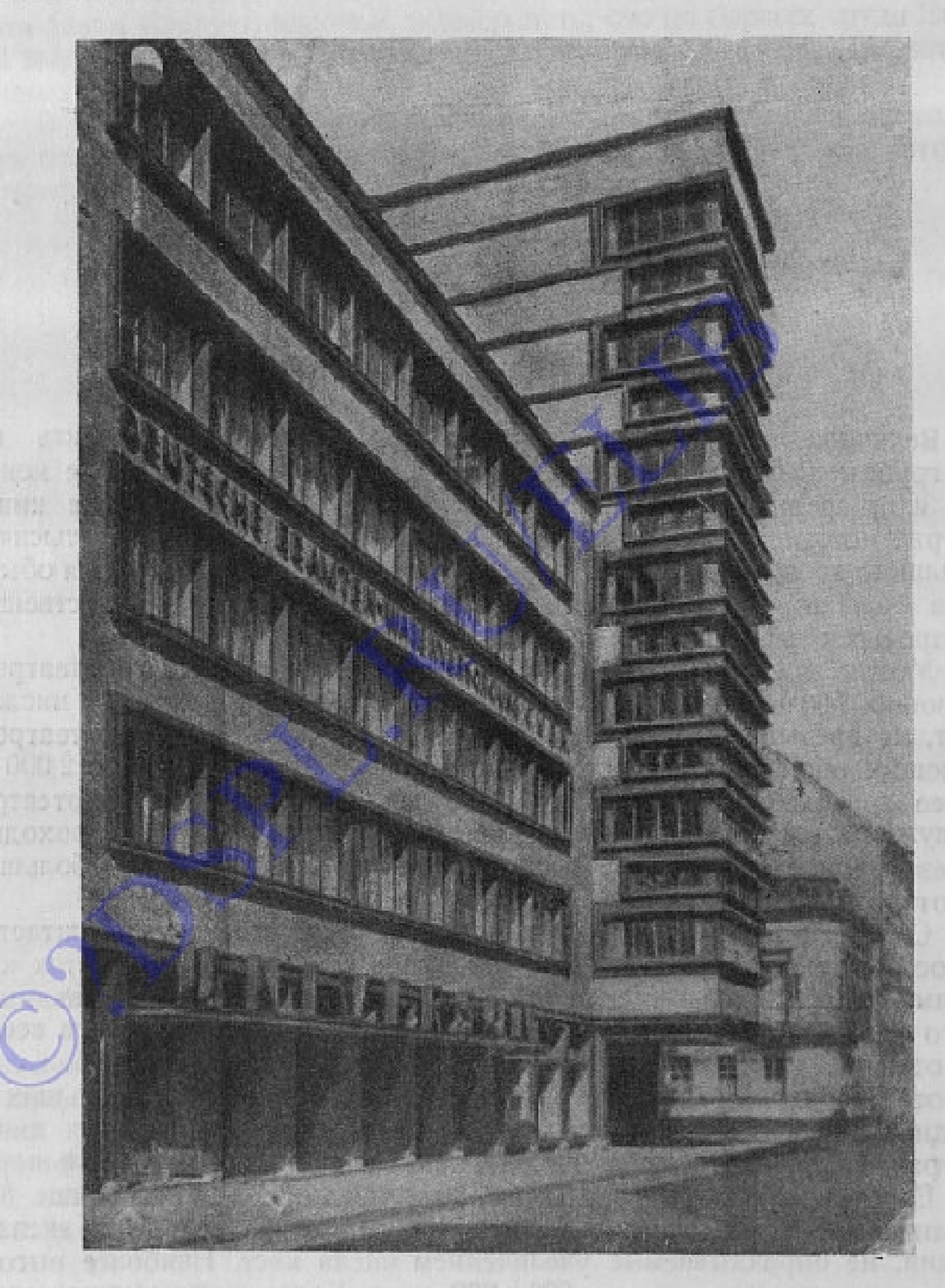


Рис. 72.

Фасад кинотеатров. Фасаду кинотеатров в Европе уделяется основное внимание, так как с ним связаны непосредственно вопросы рекламы. Фасад кинотеатра проектируется таким образом, чтобы он отступал от стиля здания и обращал на себя внимание. При проектировании и строительстве фасада учитывается компановка рекламы и наружного освещения.

При освещении фасада применяют самые разнообразные способы, а именно:

1) неподвижный ряд светящихся букв;

2) подвижный ряд светящихся букв, что осуществляется с помощью контактного включения;

3) неподвижная световая картина;

4) архитектурное освещение с помощью газосветных (цветных) трубок;

5) освещение заливающим светом с помощью прожекторов;

6) освещение ниш, ящики с фотографиями, диапозитивы, стеклянные фасады и т. п.;

7) комбинация из отмеченных способов освещения.

Ниже приведены фасады некоторых европейских кинотеатров.

Рис. 72 изображает фасад кинотеатра «Универсум» в Мангейме (Германия). Рис. 73 дает фасад театра «Капитолий» в Кельне (Германия); освещение театра выполнено с помощью неоновых трубок. Рис. 74 изображает фотографию фасада другого кинотеатра Германии «Фебус-Палас» в Нюренберге (вечером). На рис. 75 приведен освещенный фасад кинотеатра «Капитолий» в Бреслау (Германия); освещение очень эффектное и выполнено цветными трубками.


Рис. 73.

Рис. 76 и 77 дают фотографии фасада театров «Эмпайр» и «Капитолий» (Англия). На рис. 78 приведен фасад кинотеатра «Мариньян» в Париже. Рис. 79 изображает фасад нового театра «Бертран» (Париж), освещенный светящимися лампами и трубками. Наконец, рис. 80 дает фотографию фасада самого большого кинотеатра Франции «Гомон-Палас» в Париже.

Расположение касс. Расположению касс при строительстве кинотеатров в Европе придают большое значение, так как недостаточная продуманность в этом направлении приводит к созданию очередей и сутолоке у входа в театр. Обычно наиболее удобным считается так называемое островное расположение касс, при котором последние выносятся и размещаются у входа в театр.

Билеты нумеруются не по местам, а по поясам (зонам) и действительны для определенной зоны. Таким образом облегчается как продажа билетов, так и размещение зрителей. Билеты каждого пояса помещаются на отдельном ролике и иногда окрашиваются в определенный цвет. В больших кинотеатрах выдача билетов производится специальной машиной (типа кассового аппарата) путем нажимания кнопки билетов определенного пояса.

Для контроля числа занятых мест иногда в кассе помещается макет зала кинотеатра, причем незанятые места освещены лампочками.

Кассир легко определяет наличие незанятых мест и расположение последних.

На рис. 81 приведено расположение кассы в одном из больших кинотеатров Германии («Универсум», Берлин).

Фойэ. Фойэ в европейских кинотеатрах имеется не всюду. Обычны фойэ в германских и французских кинематографах и почти полностью отсутствуют в Англии. Фойэ там, где они имеются, вмещают 20—40% от числа зрителей кинозала, так как в Европе вход в кинотеатр разрешается в любое время. Оборудуется фойэ с большим вкусом, снабжается мягкой мебелью, коврами. Стены и потолки украшены инкрустациями и богато оформлены. На рис. 82 показано фойэ известного берлинского театра «Уфа-Палас».



Рис. 74.

Часто в фойэ помещается ресторан или буфет, хотя иногда для них отводятся особые помещения.

Гардероб. Гардероб в европейских кинотеатрах имеется почти при каждом кинотеатре, исключая Англию, где снятие верхней одежды совершенно не практикуется. Рассчитывается гардероб на обслуживание 60—80% зрителей, причем вешалки располагают в нескольких местах и обслуживаются достаточным штатом, так что, несмотря на значительную вместимость больших кинотеатров, одевание и раздевание верхней одежды занимают очень мало времени.

На рис. 83 приведена фотография входа в кинотеатр с помещениями для гардероба («Лихтбург», Берлин).

Кинозал. Основным вопросом, возникающим при проектировании кинотеатра, является наивыгоднейшая форма зала для демонстрации фильмов.

Эта наивыгоднейшая форма должна удовлетворить, с одной стороны, условиям наилучшего видения киноэкрана — светотехническим условиям и, с другой стороны, — условиям наивыгоднейшей слышимости звука — акустическим условиям.

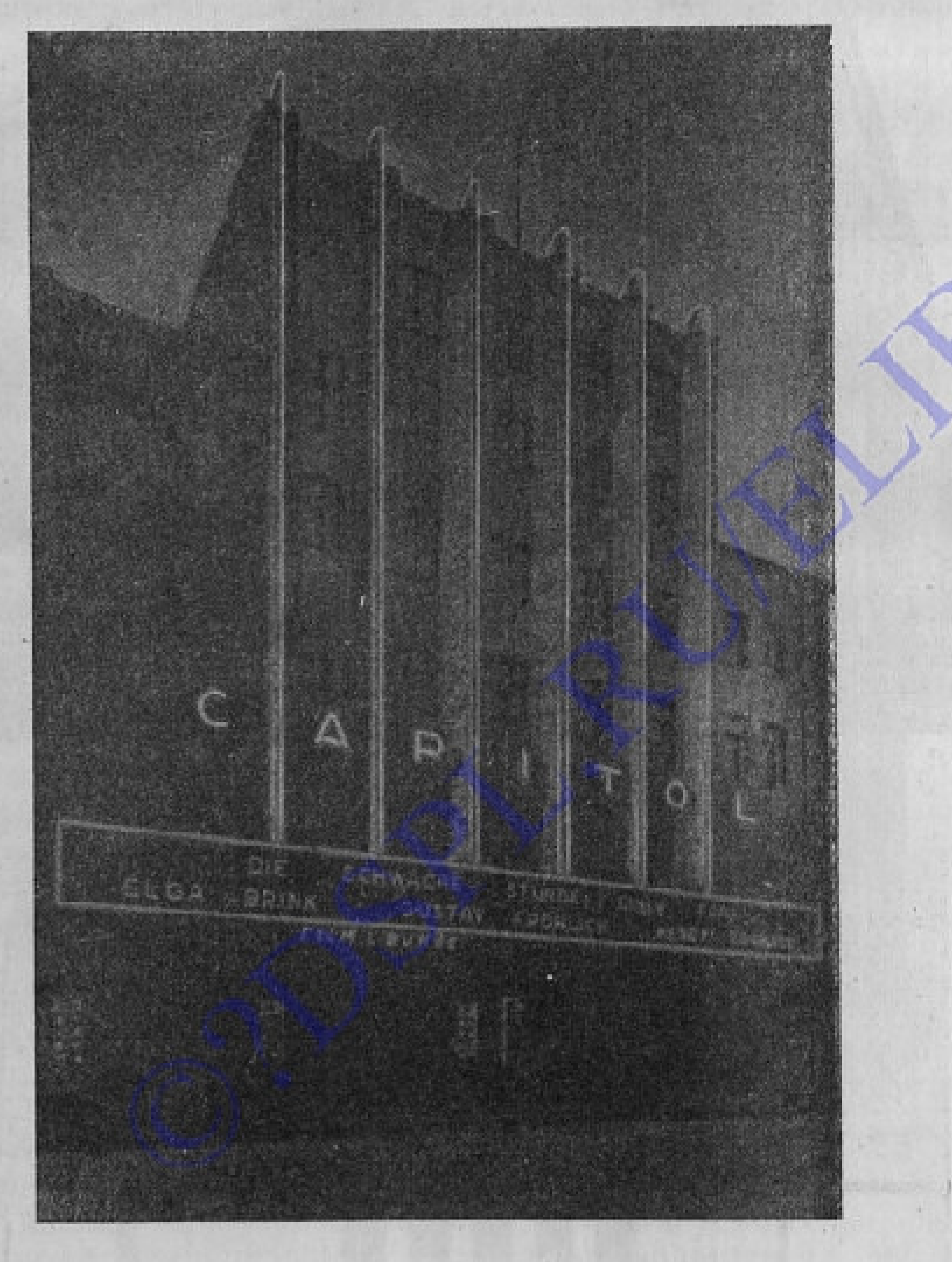


Рис. 75.

Наивыгоднейшая форма зала со светотехнической точки зрения[1]. В зрительном зале имеется лишь одно место для зрителя, обеспечивающее ему естественное восприятие изображения, — это центр перспективы, находящийся на перпендикуляре к середине экрана, причем расстояние (l) этой точки от экрана относится к ширине его (B), как фокусное расстояние (f) съемочного объектива, которым снимались проектируемые кадры, к ширине (b) кинокадра на пленке.

[1] Этот вопрос неоднократно разбирался многими исследователями. В последнее время определение наивыгоднейшей формы зала в кинотеатрах со светотехнической точки зрения было дано. Н. Гюнтером («Kinotechnik» № 15, 1935).

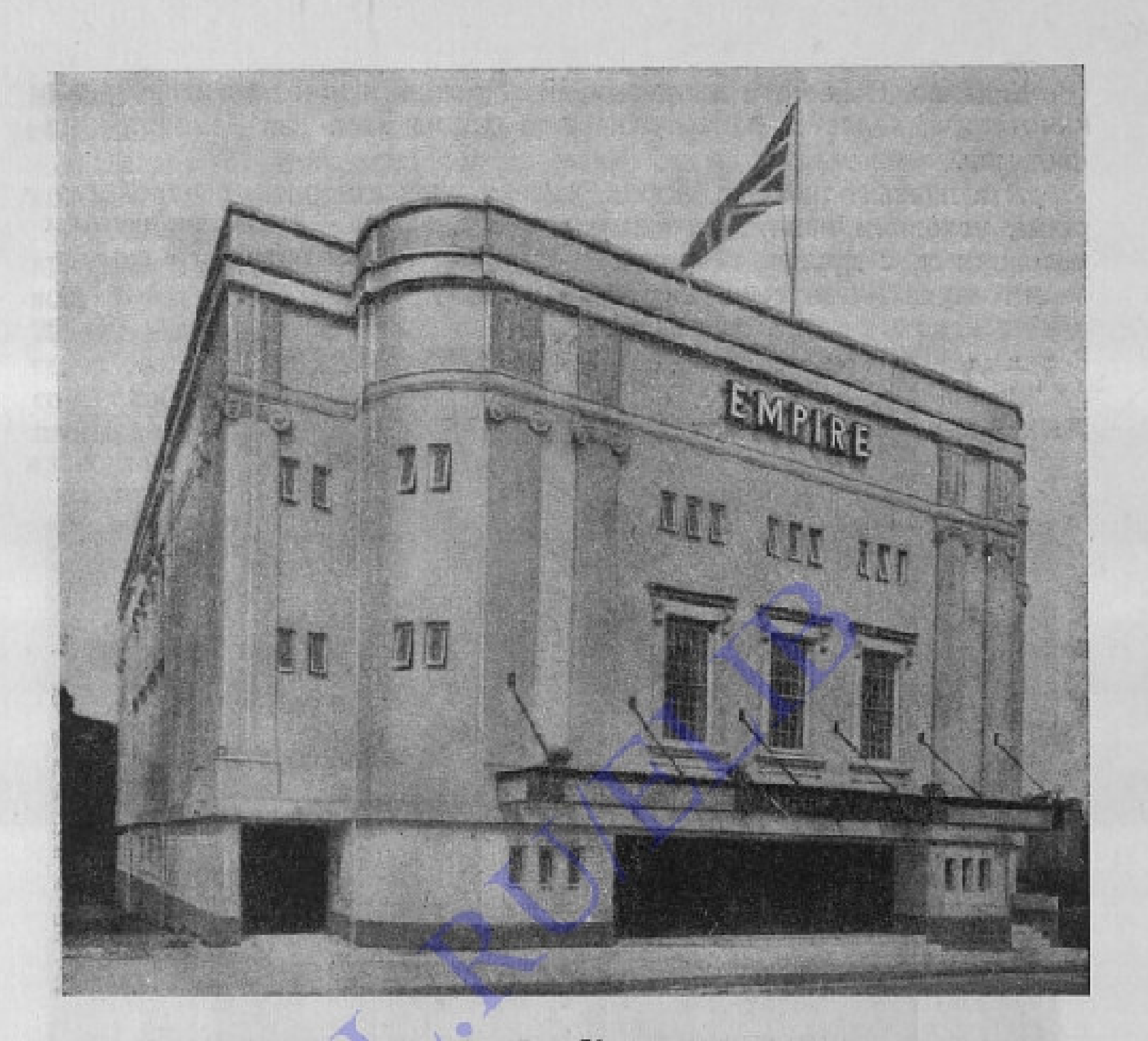


Рис. 76.



Рис. 77.

Таким образом

$$l = \frac{f}{b} B.$$

С другой стороны, фокусное расстояние (f) современных съемочных объективов имеет величину от 28 до 100 *мм*, в среднем 64 *мм*. Следовательно, наивыгоднейшее со светотехнической точки зрения расстояние зрителей до экрана должно при проектировании обычных фильмов (b=24 *мм*) составить величину $l \approx \frac{64}{24} B \cong 2{,}5\, B$, т. е. зритель должен находиться на расстоянии от экрана, в 2,5 раза большем его ширины [1]. При этом угол, под которым будет рассматриваться проектируемый кадр, равен углу, под которым производилась киносъемка, т. е. углу зрения объектива; этот угол, как нетрудно подсчитать, приблизительно составляет 30°.



Рис. 78.

Расположение первых рядов зрителей на расстоянии, в 2,5 раза превышающем ширину экрана, хотя и представляет значительные выгоды в отношении высококачественности проектируемого изображения, но не может быть признано достаточно экономичным, так как заставляет оставлять свободной от зрительных мест большую часть зала. Учитывая, что применяемые фокусные расстояния объективов в среднем все же меньше 64 *мм*, а главное, желание использовать максимально площадь зала, европейские кинотеатры почти всегда имеют первый ряд зрительных мест, расположенный на расстоянии l=1,5 B от экрана. При этом следует подчеркнуть, что это расстояние достаточно выдерживается как в больших, так и в небольших кинотеатрах с самой различной формой зала. Вследствие того, что с увеличением расстояния зрителей от экрана угол, под которым видны детали,

[1] Величина l возрастает до $3B$ при проекции звукового фильма, имеющего уменьшенную ширину кадра (см. главу XI).

уменьшается, глаз меньше различает зернистость изображения. Поэтому, чем дальше удален зритель от экрана, тем резче кажется ему изображение. Однако, расстояние это не может быть беспредельно

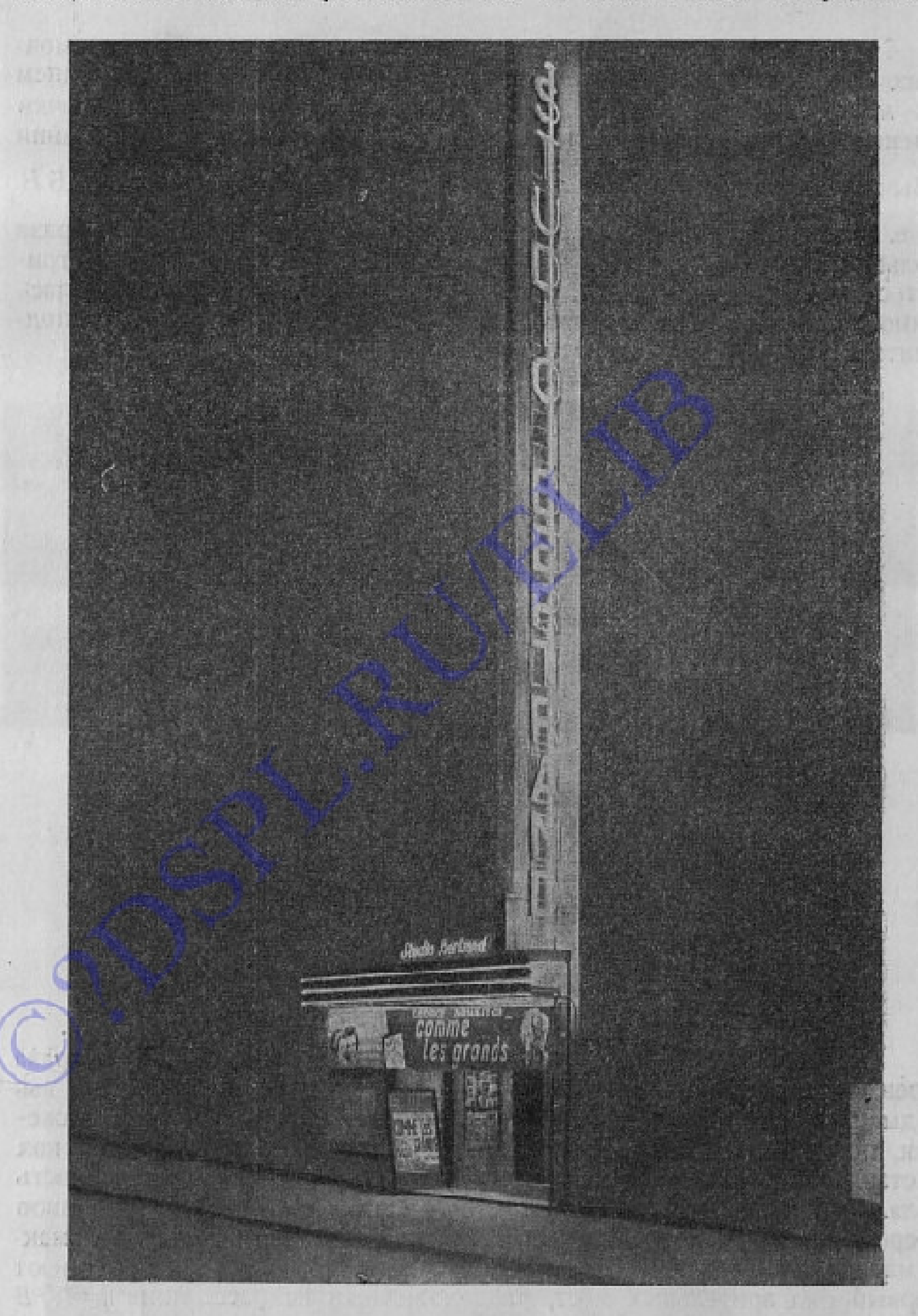


Рис. 79.

большим, так как: 1) перспектива приобретает слишком большое искажение, благодаря чему страдает натуральность картины; 2) благодаря уменьшению величины угла зрения мелкие детали изображения не воспринимается глазом; 3) экран представляется все менее и менее


GAUMONT
PALACE
PALACE
LE PLUS GRAND CINÉMA THÉATRE
DU MONDE

Рис. 80.

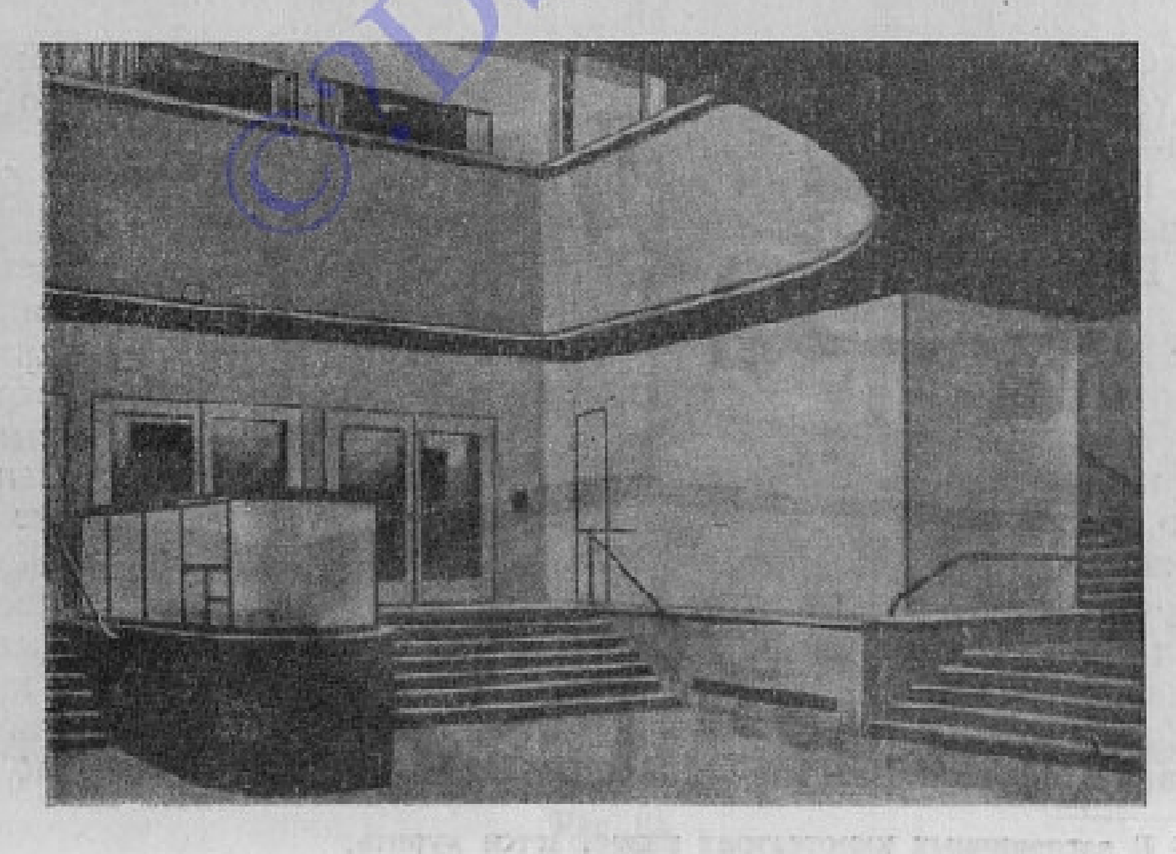


Рис. 81.

освещенным, особенно в связи с присутствием дыма в помещении[1]. Опыт показывает, что для хорошего качества изображения наибольшее расстояние экрана от последнего ряда зрителей, т. е. длина зала (L), не должно превышать 8-кратной ширины экрана, т. е. $L=8\ B$.

Эта величина может быть еще более увеличена, однако, с тем, чтобы угол, образуемый высотой картины, для последнего ряда зрителей не был меньше 5°. Это дает максимальное расстояние экрана до последнего ряда зрителей, в 12 раз превышающее высоту экрана; так как высота экрана составляет ¾ его ширины, то указанные предельные нормы дают значение $L \leqslant 9B$.

В действительных условиях указанными предельными нормами пользуются весьма редко. В европейской практике обычно применение соотношения $L = 5B$ или чаще $L = 6B$, что связано с желанием увеличить величину изображения (экрана). Расстояние A от проектора до экрана не может быть произвольным, а должно соответствующим образом быть выбрано. Если ширина кадра проектируемой картины составляет b *мм*, а ширина экрана B *мм*, то расстояние проекционного аппарата от экрана может быть найдено из соотношения

$$A = \frac{B}{b} F,$$

где F — фокусное расстояние проекционного объектива.

Если принять максимально $B = \frac{L}{9}$, то расстояние A выразится в виде

$$A = \frac{L \cdot F}{9b},$$

При $B = \frac{L}{8}$ или, что обычно, $B = \frac{L}{6}$ соответственно получим:

$$A = L \cdot \frac{F}{(6-8) \cdot b}.$$

Следовательно, если киноаппаратная находится у задней стены зрительного зала, то фокусное расстояние объектива должно составить 6—8-кратную величину ширины кинокадра.

Иногда A выбирается меньше L и фокусное расстояние берется меньше, а аппаратная располагается ближе к экрану.

Высота расположения киноаппаратной должна быть соответственно выбрана. Идеальным расположением аппаратной является такое, при котором проекционный объектив кинопроектора находится на высоте центра экрана. В практических случаях это условие, особенно для больших многоярусных кинотеатров, почти никогда невыполнимо, поэтому приходится киноаппаратную помещать относительно высоко, наклоняя кинопроекторы под определенным углом вниз. Угол проекции зависит от высоты аппаратной по отношению к экрану и от расстояния последнего от проектора. В европейской практике этот угол иногда очень велик, доходя до $\alpha = 22°$. Все же из желания уменьшения искажений при наклонной проекции стремятся к тому, чтобы угол α не превосходил 20°. Для устранения искажений оказывается целесообразным установить экран несколько наклонно (пунк-

[1] В заграничных кинотеатрах разрешается курить.

тир на рис. 84) соответственно углу проекции. Заметим, кстати, что при наклонной проекции, вследствие удлинения вертикальных размеров проектируемых кадров, экран приобретает трапецоидальную фор-

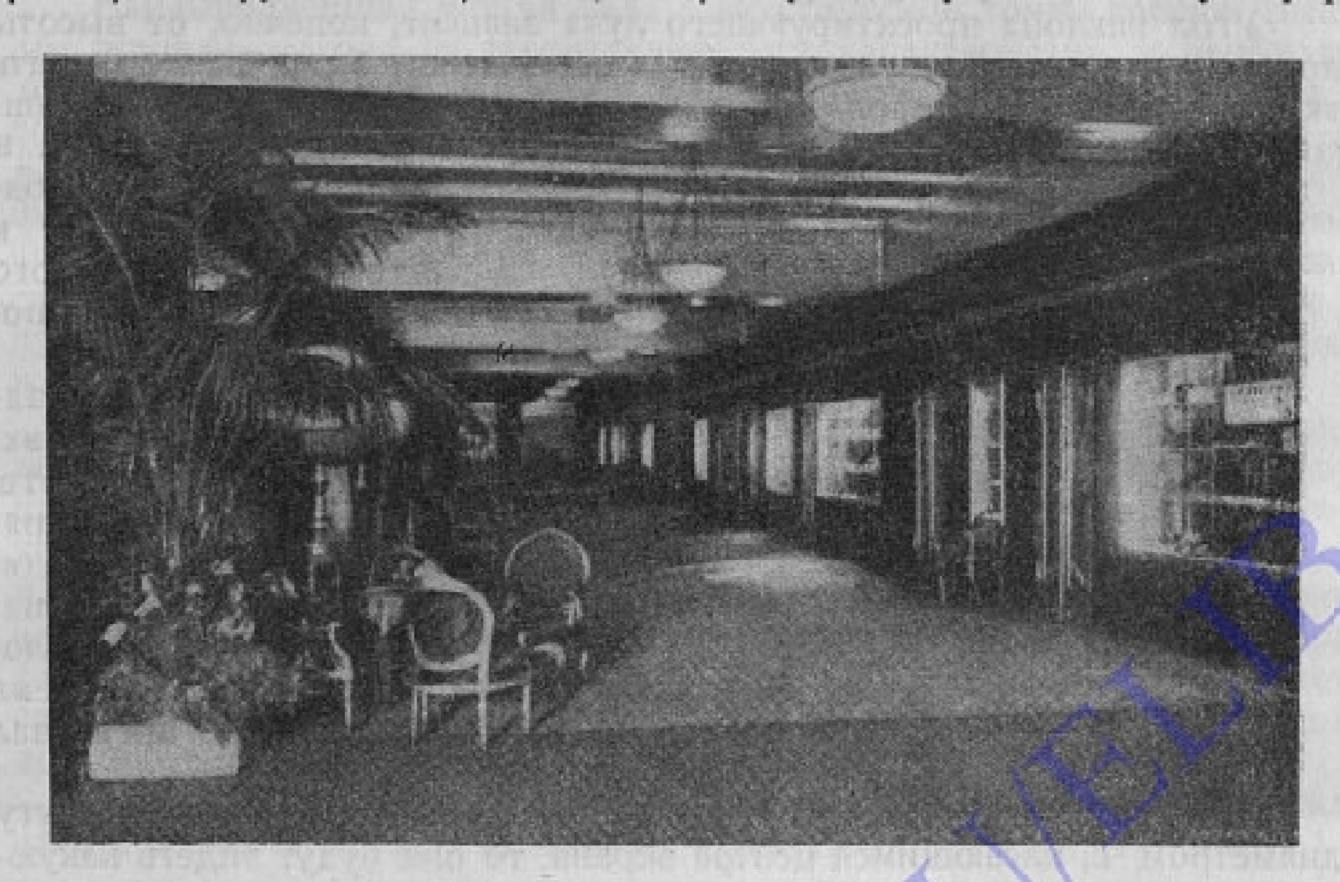


Рис. 82.



Рис. 83.

му. Для придания краям изображения прямоугольной формы в ряде европейских кинотеатров при значительных углах проекции применяют соответствующую форму проекционного окна проектора.

Угол наклона проектирующего луча зависит, конечно, от высоты подвески экрана. Для уменьшения α естественно было бы поднимать экран; однако этого производить беспредельно нельзя, так как слишком высоко поднятый экран заставляет зрителей держать головы в запрокинутом состоянии. Это приводит к утомлению как самого зрителя, так и глаз последнего[1].

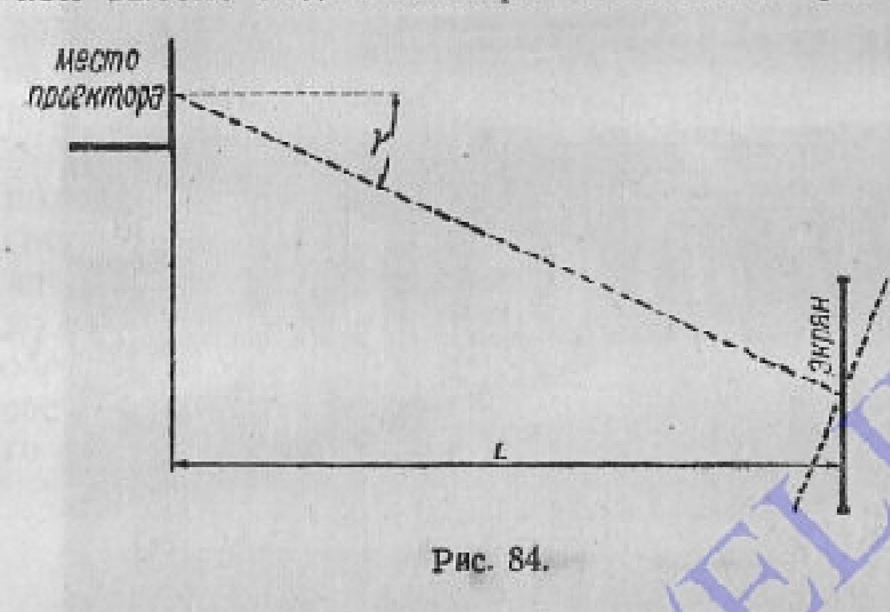


Рис. 84.

В связи с указанным располагают экран на такой высоте, чтобы для первых рядов зрителей, находящихся в наиболее неблагоприятных условиях, «угол подъема зрения» не превышал 20°.

Нетрудно убедиться, что если все зрители расположены по кругу диаметром L, касающимся центра экрана, то они будут видеть какую-либо деталь в центре изображения под одинаковым углом. Следовательно, в рационально построенном кинотеатре ни одно место не должно находиться за кругом K (рис. 85). Не из каждого места вышеуказанного «кругового» зала K изображение на экране будет пред-

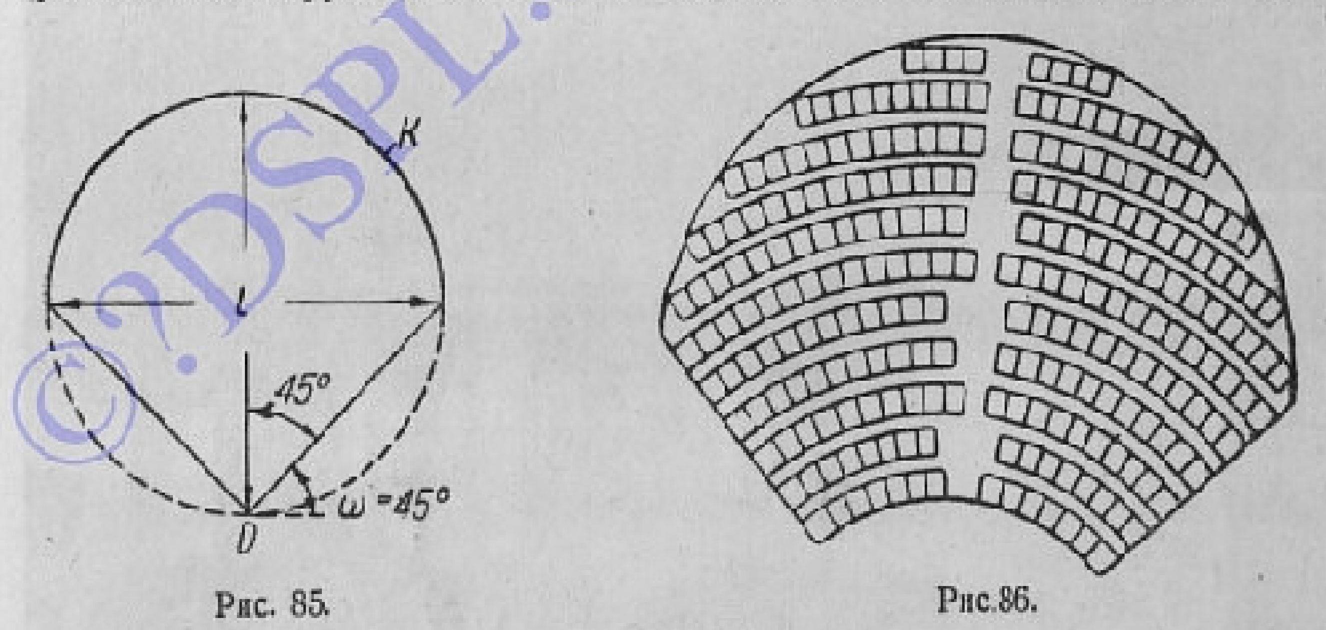


Рис. 85. Рис. 86.

ставляться неискаженным. Не говоря о задних рядах, наиболее неудобными окажутся боковые места зала. Исследования показывают, что угол между перпендикуляром к центру экрана и направлением зрения зрителей для самых боковых мест не должен превышать, во избежание значительных искажений, величины в 45°.

Учитывая, что зрители для оптимального эффекта видения экрана должны находиться на расстоянии $l = (2{,}5—3) \cdot B$, а также ограничения в отношении боковых мест, мы приходим к форме зала, изобра-

[1] Наряду со значительными искажениями рассматриваемых изображений.

женной на рис. 86; эту форму зала можно назвать «идеальной», так как практически (как мы уже частично рассмотрели) параметры обычного зала отличаются от нее.

Наивыгоднейшая форма зала с акустической точки зрения. Выше мы пришли, исходя из светотехнических характеристик, к необходимости построить зал в плане круглой формы. Такая форма зала, с точки зрения акустики, является неблагоприятной. Исследования приводят к заключению, что в такого рода залах возникают эффекты фокусирования звуковых волн, «мертвых» зон, эха и пр. Хотя отмеченные затруднения не могут быть признаны неустранимыми, однако, считается целесообразным иметь форму зала, приближающуюся к прямоугольной, причем высота, ширина и длина помещения зала должны находиться в соотношении 2 : 3 : 5.

Нужно отметить, что длина зала не может быть выбрана произвольной, так как при проекции изображения и воспроизведения звука вследствие разницы в величинах скоростей распространения световых и звуковых волн при большой длине зала появляется известный асинхронизм между изображением и звучанием. Если обозначить через a разницу (в секундах) в синхронизме, еще не заметную для зрителя, то, принимая скорость звука равной 330 *м* в секунду, а скорость света (относительно) бесконечно большой, получим, что длина зала должна быть не больше $330\ a$. метров.

Как показывают исследования, предельное расхождение между изображением и звуком не должно превышать для крупных планов 1—1,5 кадров, т. е. $\frac{1}{24}-\frac{1}{16}$ секунды. Принимая во внимание, что сдвиг возможен как в сторону отставания, так и в сторону запаздывания, получим допустимые отклонения синхронизма в пределах от $\frac{2}{24}$ до $\frac{3}{24}$ секунды.

Таким образом желательно выбирать длину зала кинотеатра в

$$330 \cdot \frac{2}{24} = 27{,}5 \text{ м}$$

или, что менее благоприятно,

$$330 \cdot \frac{3}{24} = 41{,}1 \text{ м}.$$

При этом абсолютный синхронизм имеет место для средних рядов зрителей ($a = o$) и наибольший (но все же допустимый) асинхронизм обнаруживается для первых и последних рядов зрителей.

В европейской практике редко выбирают длину зала более 50 *м*, обеспечивая значительную вместимость театра за счет балконов и бэль-этажа.

Исходя из длины кинотеатра, ширина зала не превышает 30 *м*, что же касается высоты, то она достигает 20 и более метров.

Практические формы кинозала. Формы зала на практике выбираются разнообразными, но наиболее часто используются прямоугольные залы. Каждый театр снабжается одним или двумя ярусами, а иногда и балконом для увеличения количества мест и доходности театра. Характерна тенденция удлинять ярус к экрану, что имеет целью также использовать по возможности сильнее занимаемый кинотеатром объем.

При постройке кинозалов в европейских кинотеатрах обычно исходят из следующих норм.

1. Пол проекционного зала должен иметь уклон порядка 1 : 10 [1]; это же соотношение сохраняется, если имеются два партера, отделенные рядом лож (рис. 87). Часто при высоте угла наклона пола театра исходят из того положения, чтобы линия зрения, проведенная из глаз зрителя любого ряда к нижней кромке экрана, проходила не менее, чем на 12 *см* выше линии зрения зрителя предыдущего ряда.

2. Ширина места для одного зрителя должна минимально составить 0,5 *м*, глубина места при откидных креслах—0,8 *м*, при неоткидных — не менее 1 *м*. Свободный проход между двумя рядами кресел должен минимально составлять 0,45 *м*. Высота кресла определяется тем, чтобы у зрителя среднего роста глаза находились при сидении на высоте порядка 1,15 *м*.

3. Число мест в одном ряду должно в партере составлять не более 14, на ярусах и балконе не более 12. У средних проходов зала как на ярусах, так и в партере можно допустить лишь половину указанного числа мест в каждом ряду (рис. 88).

4. Последние ряды зрителей должны находиться от экрана на расстоянии полуторной ширины экрана, но не ближе чем на расстоянии 3 *м*.

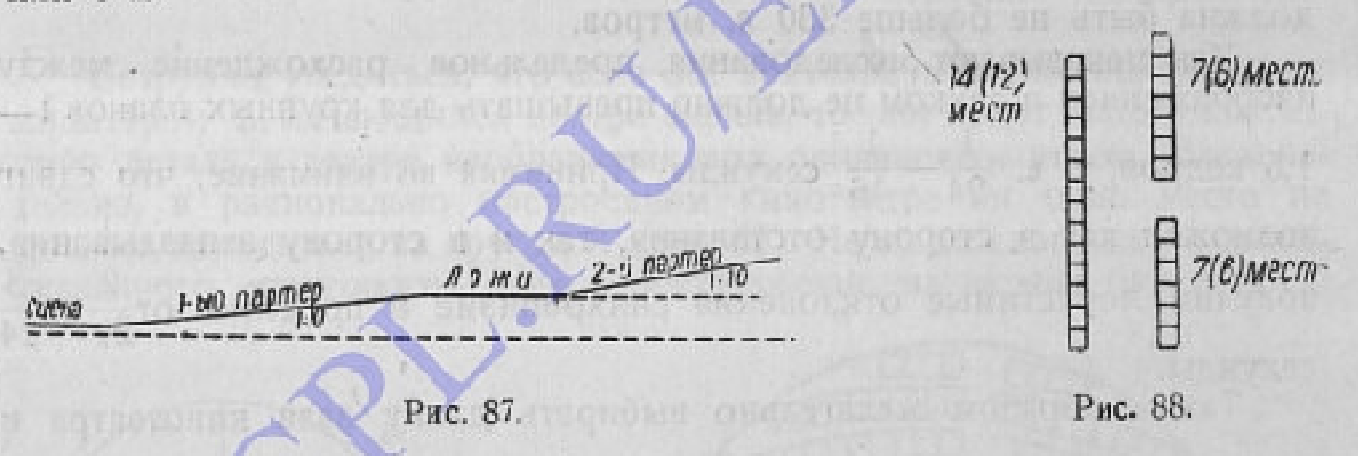


Рис. 87. Рис. 88.

5. Потолок в зрительном зале должен быть не ниже чем на 2,3 *м* над последним рядом зрителей как для партера, так и для ярусов и балкона.

6. Ярус должен максимально иметь десять рядов зрителей; если имеется более 10 рядов, то после каждых 10 рядов должен иметься проход со специальными ступенями.

7. Ступени в ярусе должны иметь не менее 30 *см* ширины и не более 16 *см* в высоту.

8. Коридоры, служащие для целей освобождения от публики кинозала, должны иметь общую ширину не менее 1 *м* на каждые 125 человек при театрах до 600 мест. При большем количестве мест необходимо добавлять по метру ширины коридора на каждые 165 человек (сверх 600).

9. Театры с числом мест более 600 должны иметь не менее двух выходов, лежащих на противоположных сторонах зала.

10. В партере на каждые 3 ряда зрителей необходимо иметь выходные двери с шириной, в три раза превышающей ширину прохода между рядами, т. е. 3 · 0,45 = 1,35 *м*.

Вообще идеальным считается возможность иметь по одной двери на каждый ряд зрителей, что практически, конечно, неосуществимо.

[1] Отсутствие ступеней в партере обязательно.

Целесообразно иметь, например, на каждые четыре ряда зрителей дверь, состоящую из двух открывающихся наружу половин, шириной каждая $2 \times 0,45 = 0,9$ *м*. Если двери делаются реже, то все же необходимо исходить из нормы 0,45 *м* ширины двери на каждый ряд обслуживаемых зрителей.

11. Коридоры и проходы выбираются таким образом, чтобы на каждый метр их ширины приходилось 70 (лучше 50) человек.

12. Ширина коридора вокруг сцены не должна быть менее 2,5 *м*.

13. Вход в зал рекомендуется делать со стороны, противоположной экрану.

14. Расположение рядов и аппаратной должно удовлетворять условиям наилучшего видения (см. выше).

Для иллюстрации формы и расположения кинозалов в общей компановке здания приведем несколько наиболее характерных планов кинотеатров.

Рис. 89.

На рис. 89 и 90 приведены планы партера и яруса кинотеатра «Капитолий» в Берлине. На рис. 89: *1* — сцена, *2*—помещение для реквизита, *3*—оркестр, *4*—проход на сцену, *5*—гардероб, *6* и *7*—кассовое помещение, *8*—вестибюль, *9*—выход из яруса, *10*—двор, *11*—выход из партера, *12*—гардероб, *13*—коридоры. На рис. 90 : *1*—канцелярия, *2*—гардероб, *3* и *4*—правая и левая стороны лож, *5*—выход, *6*—коридоры, *7*—ниши, *8*—фойэ, *9*—выход из партера. Зал партера имеет почти кубическую форму. Рис. 91 дает разрез здания этого кинотеатра.

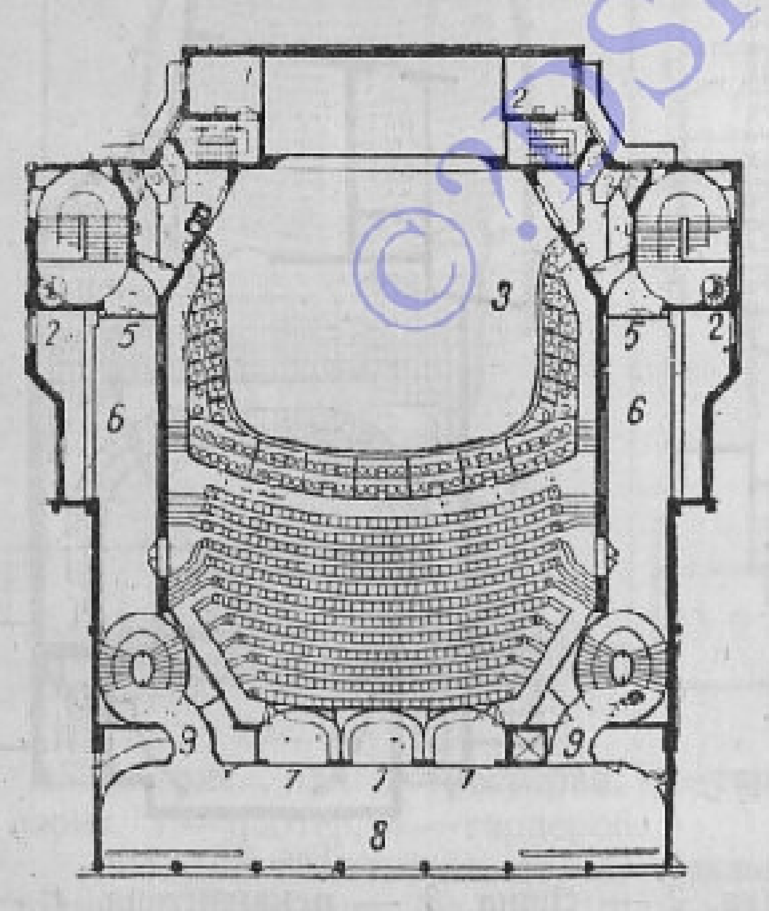


Рис. 90.

На рис. 92 и 93 даются планы партера и ярусов (их два) для кинотеатра «Капитолий» (Гейдельберг), в котором партер имеет квадратную форму. На рис. 92: *1*—вестибюль, *2*—проход в зал, *3*—кассы, *4*—оркестр, *5*—сцена. На рис. 93: *1*—вестибюль, *2*—терраса. На рис. 94 показан разрез здания того же театра.

Здесь: *1*—вестибюль, *2* и *3*—ярусы, *4*—фойэ, *5*—терраса, *6*—вестибюль, *7*—ложи, *8*—колонны, *9*—оркестр, *10*—сцена.

На рис. 95 и 96 представлены планы кинотеатров «Пикадилли» и «Мерседес-Палас» в Берлине с хорошо использованной площадью партера.

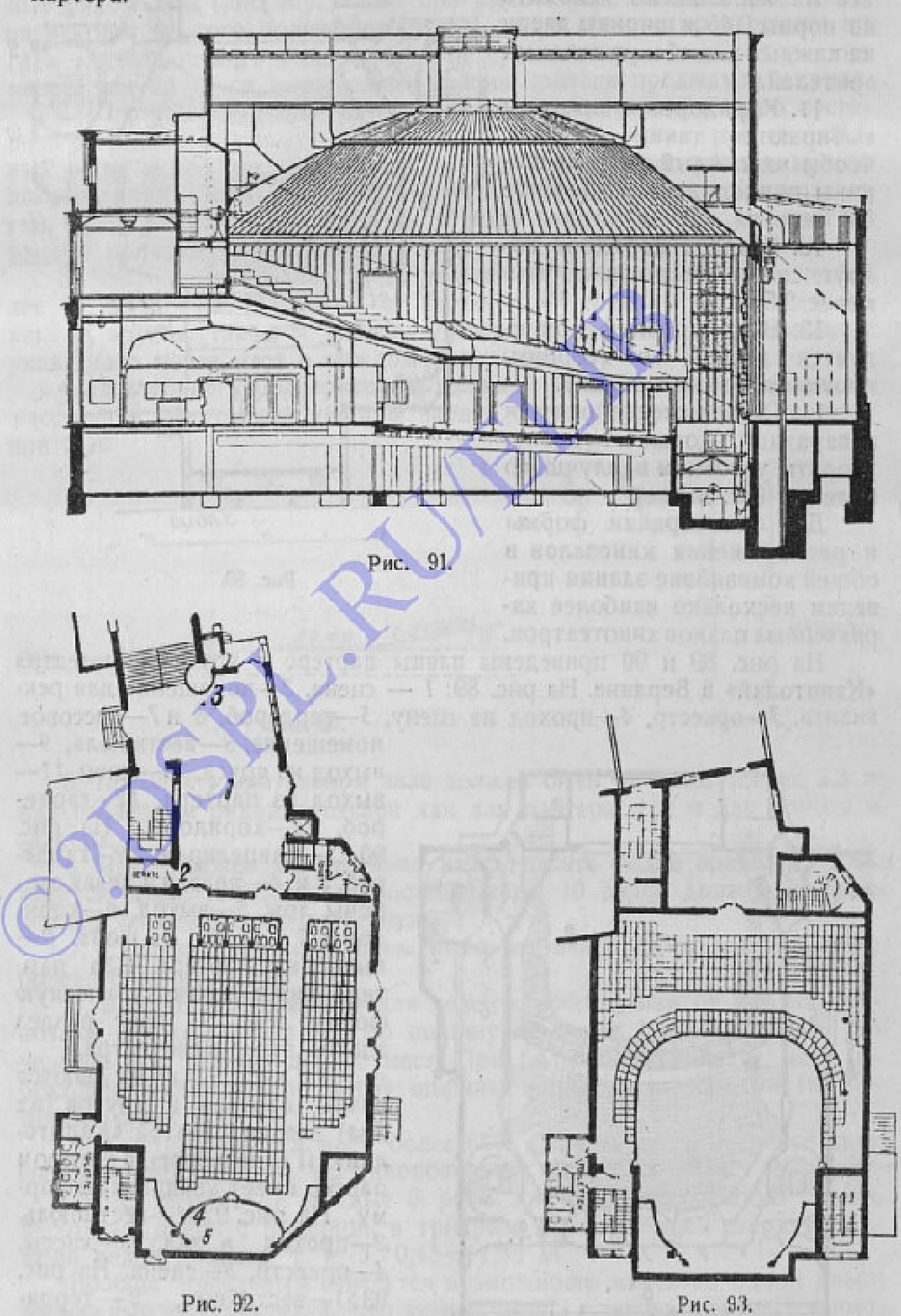


Рис. 91.

Рис. 92.

Рис. 93.

На рис. 95: *1* — площадка, *2* — сцена, *3* — реквизитная, *4* — двор, *5*—фойэ, *6*—помещение касс. На рис. 96: 1—риквизитная, *2*—

сцена, *3* — оркестр, *4* — помещение для музыкальных инструментов, *5*—холл, *6* и *8*—гардероб, *7*—кассовое помещение. Рис. 97 и 98 дают разрез здания этих кинотсатров.

Рис. 99 и 100 дают планы партера и яруса кинотеатра «Капитолий» в Золингене. Театральный зал имеет форму сегмента круга. Театр отличается тем, что почти все места находятся в условиях

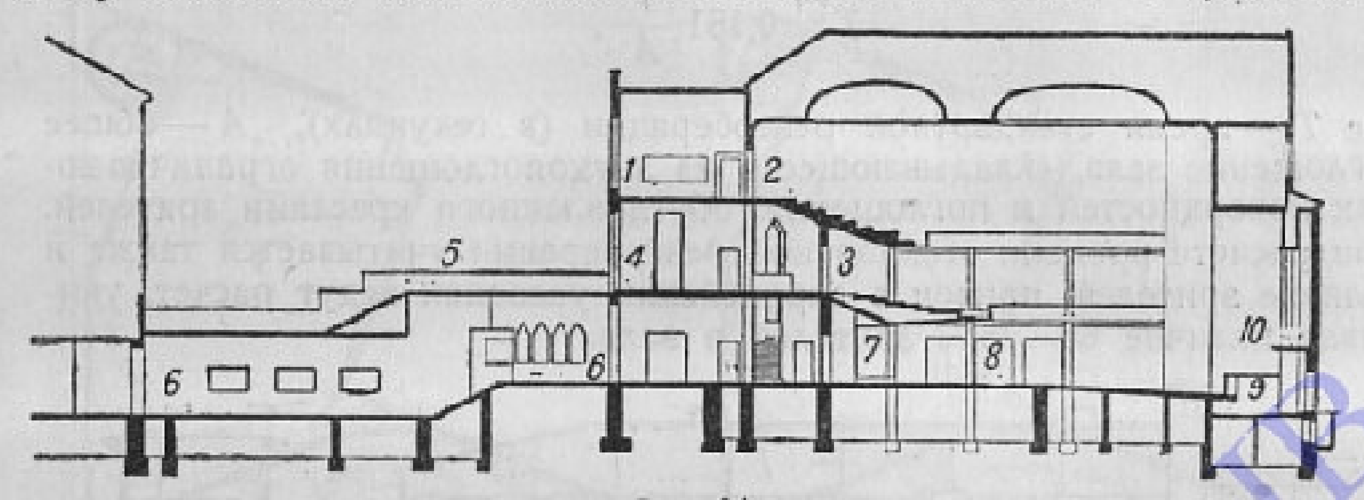


Рис. 94.

хорошей видимости изображения. На рис. 99:— *1*—ресторан, *2*—канцелярия, *3*—гардероб, *4*—фойэ, *5*—кассовое помещение, *6*—оркестр, *7* — экран, *8*—сцена, *9* — двор, *10* — складочное помещение, *11* — гардероб.

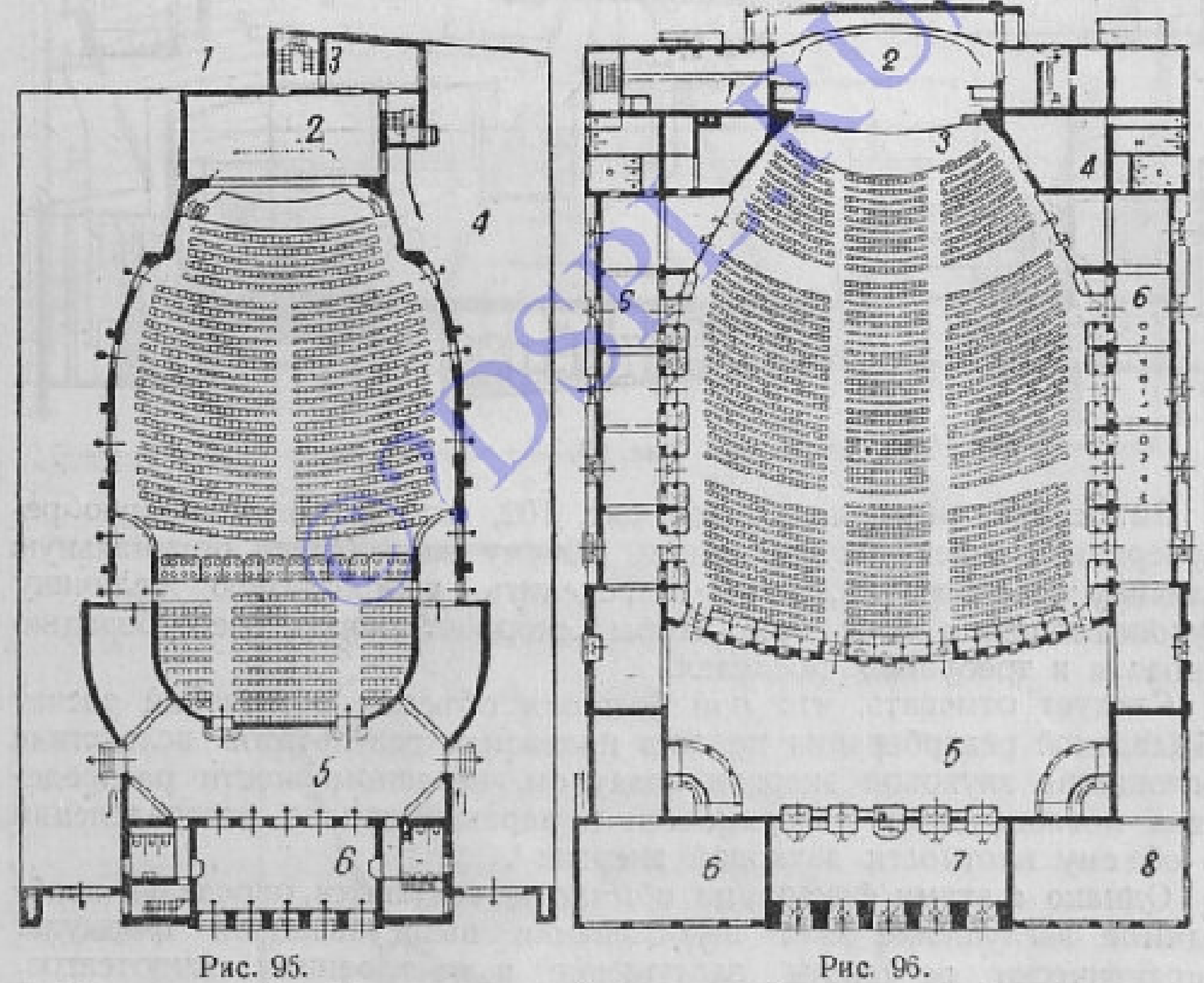


Рис. 95. Рис. 96.

На рис. 100: *1*—ресторан, *2*—гардероб, *3* — фойэ, *4*—канцелярия, *5* — партер, *6* — гардероб.

Рис. 101 показываст партер овальной формы кинотеатра «Капитолий» в Мангейме. На рис. 101: *1*—сцена, *2* — экран, *3* — оркестр, *4*—выход, *5*—фойэ, *6*—гардероб.

Расчет акустики кинозала. Расчет акустики театрального зала производится в Европе по обычным формулам Сабина, исходя из данных о стандартной и оптимальной реверберации.

Зная объем зала V в $м^2$, определяем время стандартной реверберации, исходя из формулы

$$T = 0{,}161 \frac{V}{A},$$

где T — время стандартной реверберации (в секундах), A — общее поглощение зала, складывающееся из звукопоглощения ограничивающих поверхностей и поглощения, обусловленного креслами зрителей. При расчете времени стандартной реверберации учитывается также и наличие зрителей, причем в европейских условиях ведут расчет, учитывая наличие 65—75% зрителей в зале.

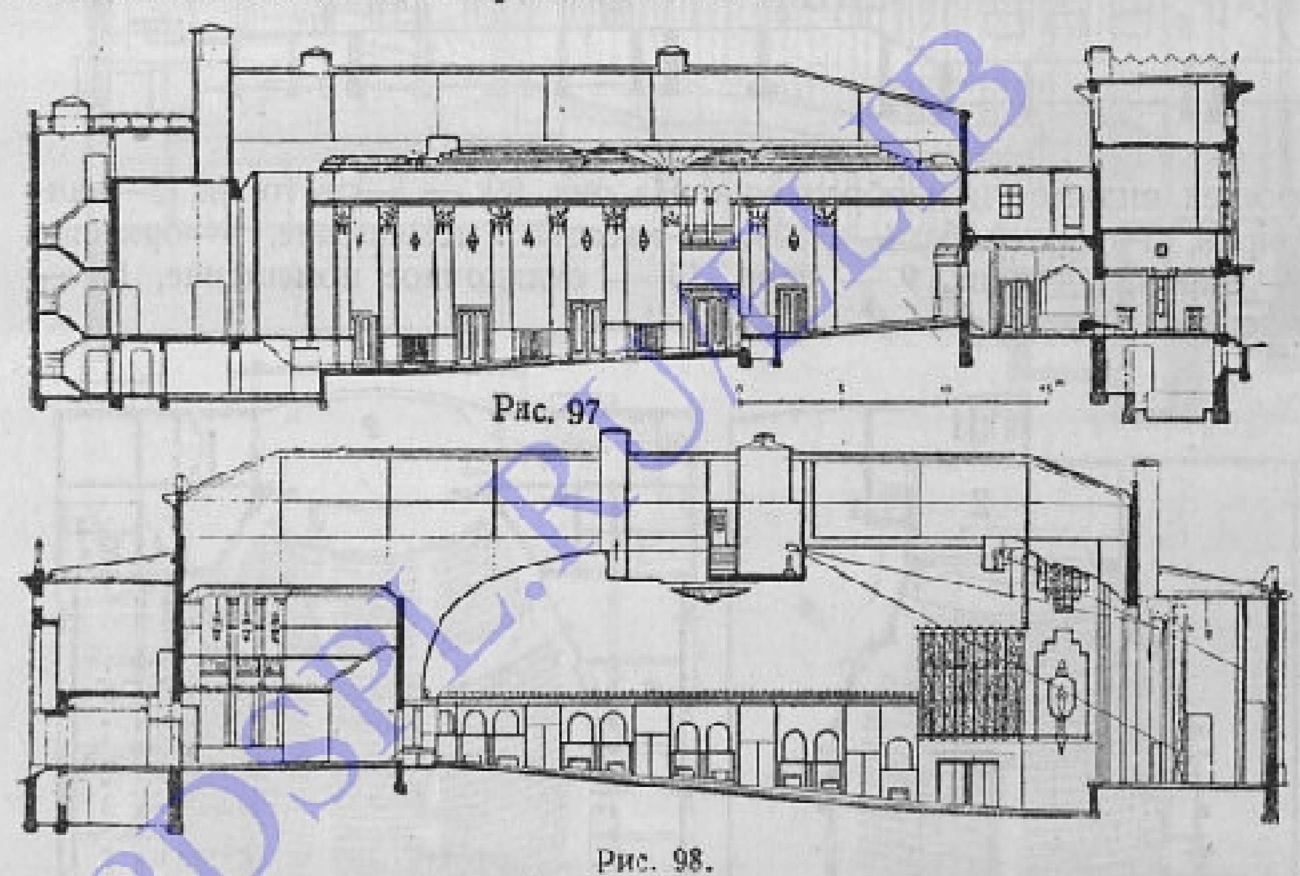


Рис. 97

Рис. 98.

Затем, на основании кривой рис. 102, находят оптимальную реверберацию, отвечающую данному объему зала. Зная оптимальную величину реверберации, легко определить необходимую величину звукопоглощения A, с тем чтобы скорректировать реверберацию кинозала в требуемых пределах.

Следует отметить, что при больших объемах помещений расчет стандартной реверберации не дает надежных результатов вследствие поглощения звуковой энергии воздухом, неравномерности распределения поглощающих поверхностей и неравномерного распределения по объему плотности звуковой энергии[1].

Однако с этими факторами обычно не считаются, определяя необходимое заглушение зала на основании вышеуказанной формулы и практически регулируя заглушение в построенном кинотеатре. При этом регулировка занимает в пусковой период часто до месяца работы.

Несмотря на хорошо проведенный расчет и достаточную коррек-

[1] Это — условие справедливости формулы Сабина.

цию акустических свойств кинотеатров, необходимо все же признать, что большие театральные залы, превышающие 2 000—3 000 мест, имеют в большинстве случаев плохие акустические качества. Причины этого лежат в том, что:

а) благодаря большой длине зала начинает обнаруживаться несинхронность между изображением и звуком при воспроизведении;

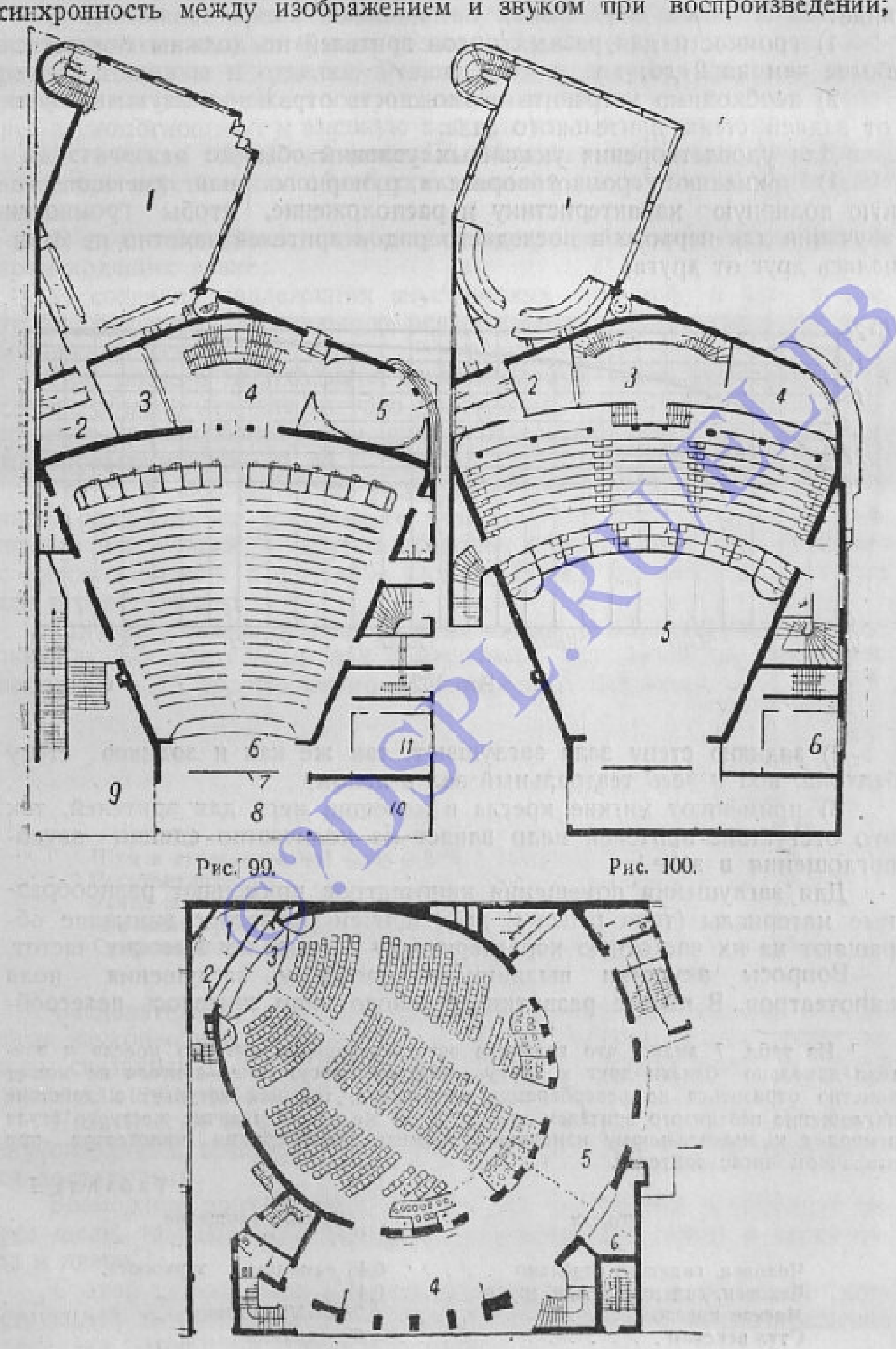


Рис. 99.

Рис. 100.

Рис. 101.

б) чтобы получить достаточную громкость для задних рядов зрителей, надо получать от громкоговорителей громкости, оглушающие первые ряды мест.

На основе последних данных можно охарактеризовать акустические условия для высококачественной звукопроекции в следующем виде:

1) громкости для разных рядов зрителей не должны отличаться более чем на 2 *дб;*

2) необходимо устранить возможность отражения звуковых волн от задней стены зрительного зала.

Для удовлетворения указанных условий обычно:

1) применяют громкоговорители рупорного типа, имеющие такую полярную характеристику и расположение, чтобы громкости звучания для первого и последнего рядов зрителей заметно не отличались друг от друга;

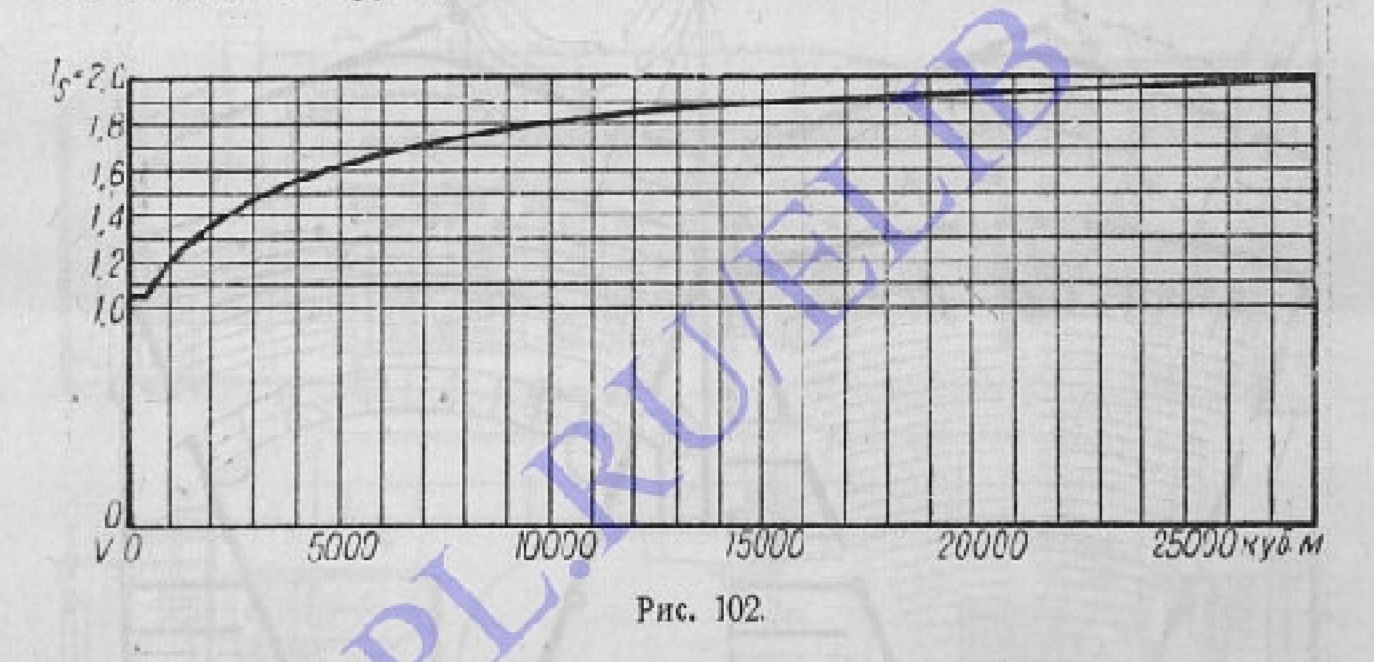


Рис. 102.

2) заднюю стену зала заглушают, так же как и заднюю стену балкона, пол и весь театральный зал в целом;

3) применяют мягкие кресла в качестве мест для зрителей, так что отсутствие зрителей мало влияет на количество единиц звукопоглощения в зале[1].

Для заглушения помещения кинотеатров применяют разнообразные материалы (типа репса и др.), причем особенное внимание обращают на их частотную характеристику в пределах высоких частот.

Вопросы акустики выдвинули проблему заглушения пола кинотеатров. В начале развития звукового кино считалось целесооб-

[1] Из табл. 7 видно, что величина звукопоглощения мягкого кресла и зрителя довольно близки друг к другу, поэтому отсутствие зрителя не может заметно отразиться на реверберации кинотеатра, так как вступает в действие поглощение незанятого зрителем кресла. В то же время наличие жесткого стула приводит к значительному изменению времени реверберации кинотеатра при различном числе зрителей.

Таблица 7

Объект	Звукопоглощение	
Человек, сидящий отдельно	0,48 единицы	звукопогл.
Человек, сидящий среди других . .	0,44 .	„
Мягкое кресло	0,28—0,30 единицы	„
Стул венский	0,02 единицы	„

разным покрывать полы театров коврами. Однако этот способ имеет значительные недостатки, так как: а) ковры дороги; б) ковры быстро изнашиваются, а в связи с разрешением курения в театрах часто прожигаются неосторожно брошенной папиросой; с) ковры являются источником пыли.

В настоящее время большинство кинотеатров имеет в качестве заглушающего пол материала резину, изготовляемую самой разнообразной толщины и отделки. Резина хотя и является дорогим материалом, но обеспечивает отсутствие пыли, легкость очистки, хорошее звукопоглощение и высокую продолжительность службы.

Акустическая обработка кинозала. Исходя из сказанного выше, ясно, что акустическая обработка кинозала должна итти в направлении:

1) предотвращения пропускания внутрь зала шумов и вибраций, происходящих извне;

2) создания надлежащих акустических условий в зале с тем, чтобы получить оптимальную реверберацию, обеспечивающую разборчивость речи.

При расчете необходимой звукоизоляции для кинотеатров в Европе обычно исходят из того положения, что уровень шумов в зале (шум, проникающий извне, шум + создаваемый зрителями) не должен превышать 25—20 *дб*.

Театр в общем случае выходит обычно фасадом на улицу, и часто одна из стен зрительного зала соприкасается с шумной площадью или улицей. С другой стороны, одна из стен зала граничит с киноаппаратной, а другая — часто с фойэ, где имеется ресторан или играет оркестр.

Как показывают опыты, уровень шума в перечисленных выше окружающих зрительный зал помещениях находится в среднем у величины в 75 *дб*, что видно из следующей таблицы:

Таблица 8

Род помещения	Уровень шума в *дб*
Шум в киноаппаратной (при работе 1 аппарата)	75
Ресторан шумный	70
Улица шумная	75
Салонный оркестр (при очень громкой игре)	75
Симфонический оркестр (при очень громкой игре)	85

Следовательно, для стен зрительного зала необходимо обеспечить звукоизоляцию, примерно, в 50 *дб*, причем обычно одна из стен, связанная с внутренними помещениями, может иметь в 1,5—2 раза меньшую изоляцию.

Практически в условиях европейских кинотеатров добиваются звукоизоляции, примерно, на 40—45 *дб*, что почти всегда оказывается достаточным.

Возможное прохождение звука в зал кинотеатра происходит через щели, твердые тела (особенно металлические связи) и через окна и двери.

С этой целью связь каркаса зрительного зала с основной конструкцией и фундаментом здания предусматривает предотвращение передачи сотрясений почвы кинозалу.

Методы защиты кинозалов от проникновения шумов извне не отличаются от указанных для ателье и сводятся к изоляции фундаментов, балок, стен, потолков, полов и т. д. При этом особое значение приобретает для кинозалов звукоизоляция вентиляторов. Что же касается необходимых акустических качеств кинозала, то они достигаются соответствующей формой кинотеатра, а также применением специальных акустических материалов. При этом особое внимание уделяется вопросу уменьшения поглощения этими материалами высоких частот. Для избежания образования эхо рекомендуется избегать сводов, всяких углублений и выступов и довести до минимума отражающие поверхности в задней половине зала. Такие поверхности необходимо расположить вблизи источника звука, для увеличения интенсивности звучания. Для избежания слишком большой реверберации применяются занавесы, ковры, мягкие кресла, абсорбирующие панели.

В Европе большое количество различных фирм занимается изготовлением материалов, служащих для акустической отделки кинозалов. Для характеристики акустической обработки внутренности ки-

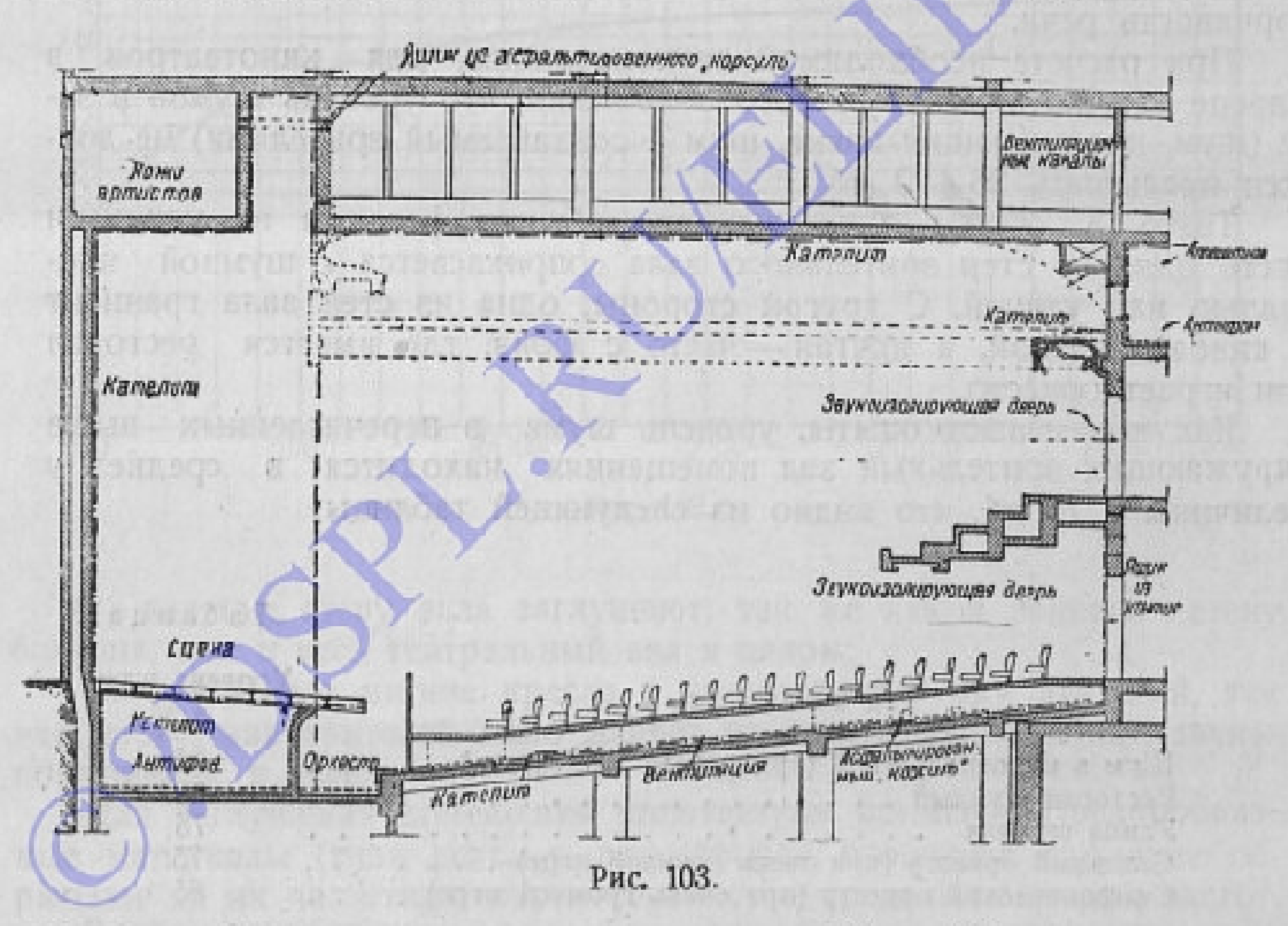


Рис. 103.

нозала, а также звукоизоляции его, на рис 103 и 104 приведены чертежи отдельных частей кинотеатра «Ле Миракл» в Париже. Этот театр тем более показателен, что он построен в железобетонном здании и находится во втором этаже, причем в первом помещается мощная типография газеты «L'Intransigeant», а со двора непрерывно подъезжают грузовики редакции, увозящие и привозящие газеты.

Акустическое оборудование выполнено французской фирмой «Абсорбит», применяющей целый ряд акустических материалов, как-то: корсиль, антифон, контис и т. д.

Рис. 103 дает продольный разрез зала; как видим, стены и потолок, а также вентиляционные каналы изолированы пластинками кателит, пол — изолирующим материалом антифон и асфальтированным корсилем. Балконы изолированы специальными ящиками—контис, и, наконец, двери выполнены звуконепроницаемыми.

Кинозал имеет 27 звуконепроницаемых дверей, из которых 22 деревянных и 5 железных.

Рис. 104 изображает разрез, дающий представление относительно изоляции балкона того же кинотеатра.

В качестве примера изоляции фундамента приведен рис. 105, представляющий разрез опорной балки из железобетона кинотеатрального зала в Монте-Карло[1]. Нужно отметить, что изоляция (асфальтированный корсиль), предусмотренная под основанием и по бокам, проложена также под низом барьера, соединяющего отдельные балки. Пол, стены и потолок этого зала изолированы от посторонних шумов посредством изолирующего материала антифон и пластин из кателита и абсорбита.

Качество звуковоспроизведения в европейских кинотеатрах. Совершенное воспроизведение звука по типу «High Fidelity» (RCA) и «Wide Range» (Western Electric) обеспечивает полосу воспроизводимых частот от 30 до 12 000 герц. Это, в свою очередь, приводит при той же электрической мощности громкоговорителей к возрастанию гром-

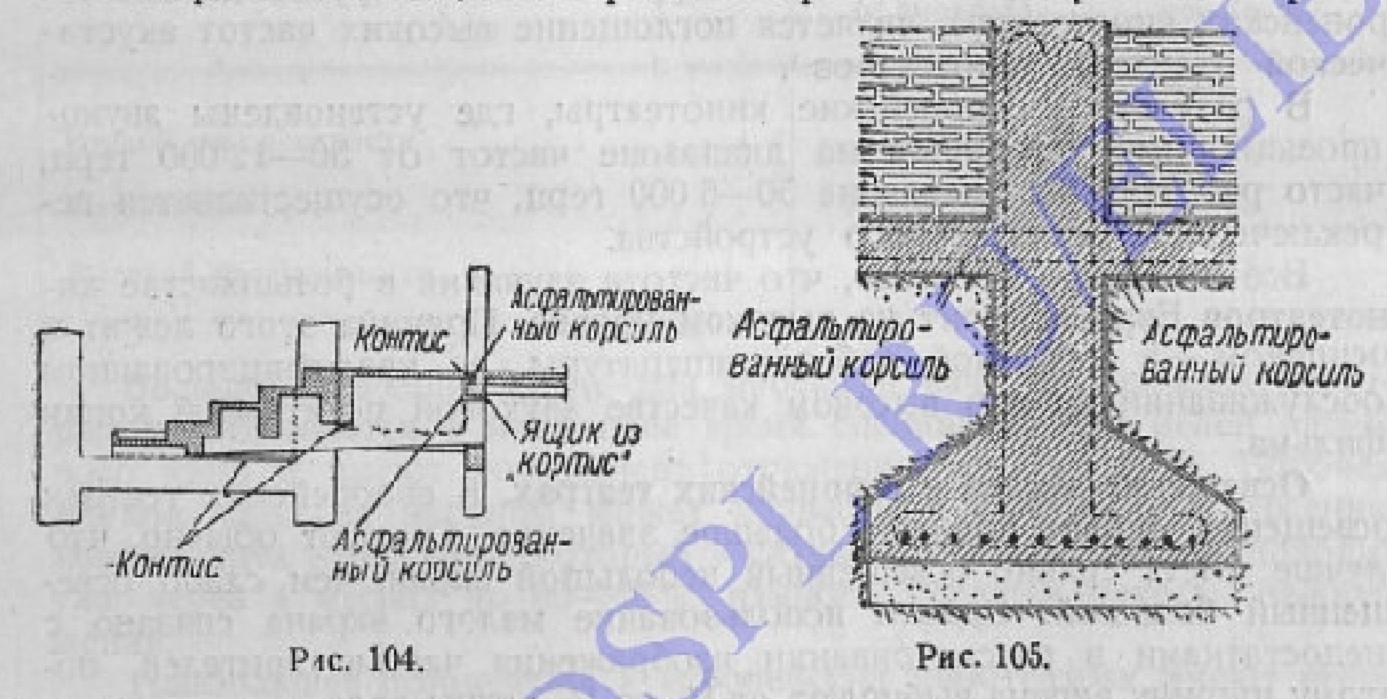


Рис. 104. Рис. 105.

кости последних, примерно, на 60%, сравнительно со случаем обычного воспроизведения частот в диапазоне от 50 до 5 000 герц. При этом (что очень важно) возрастает диапазон допустимой громкости без потери разборчивости звуковоспроизведения.

Совершенное звуковоспроизведение налагает на весь звукопроекционный тракт высокие требования, а именно:

a) проектор должен иметь совершенное фильтрующее устройство для устранения детонаций при протягивании пленки, так как при воспроизведении высоких частот эти детонации более заметны;

в) звуковая оптическая система не должна иметь хроматической аберрации, которая приводит к расширению воспроизводящего светового штриха, не обеспечивающего возможность воспроизведения высоких частот;

c) схема соединения фотоэлемента с усилителем должна предусматривать достаточное прохождение высоких частот (емкость кабеля и т. п.);

d) усилители должны пропускать частоты от 30 до 12 000 герц;

e) освещение фонограммы должно производиться от источника света, питаемого постоянным или выпрямленным током;

[1] Следует подчеркнуть, что вблизи здания проходят скорые поезда.

f) громкоговорители должны воспроизводить частоты от 30 до 12 000 пер/сек;

h) запись на пленке должна быть выполнена также для диапазона частот от 30 до 12 000 герц, так как обычно записанная фонограмма (с диапазоном частот от 50 до 5 000—6 000 герц) при высококачественном воспроизведении породит значительное количество шумов.

В настоящее время, в связи с большими успехами звукозаписи на диапазоне 30—10 000 герц, можно было бы ожидать, что большая часть театров Европы имеет звуковоспроизведение для широкого диапазона частот.

Однако на практике в крупных центрах Европы лишь один—два кинотеатра имеют звуковоспроизводящие установки для широкого диапазона. Причиной этому является усложнение звукопроекционной установки в связи с вышеуказанными специфическими условиями высококачественного воспроизведения.

Но основной причиной, на которую ссылаются руководители европейских кинотеатров, является поглощение высоких частот акустической отделкой кинотеатров [1].

В результате европейские кинотеатры, где установлены звукопроекционные устройства на диапазоне частот от 30—12 000 герц, часто работают на диапазоне 50—6 000 герц, что осуществляется переключением усилительного устройства.

Все же нужно признать, что чистота звучания в большинстве кинотеатров Европы стоит на высоком уровне. Причина этого лежит в основном — в надежной работе аппаратуры, в квалифицированном обслуживании ее и в высоком качестве звуковой позитивной копии фильма.

Освещение экрана в европейских театрах. В европейских театрах освещению экрана придают большое значение. Считают обычно, что лучше иметь сильно освещенный небольшой экран, чем слабо освещенный большой. Однако использование малого экрана связано с недостатками в рассматривании изображения частью зрителей, поэтому ширину экрана выбирают от $^1/_6$ до $^1/_5$ длины зала.

Для определения необходимой освещенности экрана существуют разнообразные формулы и графики, причем нижний предел освещенности не должен быть менее 25 люксов. На практике рассчитывают необходимую величину освещенности *(E)* экрана как функцию ширины *(B)* экрана, а именно:

$$E = 5 \cdot B \text{ люксов.}$$

В условиях европейских театров наиболее применимой оказывается освещенность порядка 40—50 люксов при работающем обтюраторе. В небольших театрах освещенность часто не превосходит 20—25 люксов.

Для достижения указанной освещенности при экране в среднем 6 × 8 *м*, что составляет площадь в 48 *м*², необходим полезный световой поток порядка 2 500 люменов. Учитывая потери в обтюраторе, а также небольшой коэфициент полезного действия оптической системы

---

[1] Автору в ряде театров был продемонстрирован один и тот же фильм; один раз с воспроизведением широкого диапазона частот и другой с диапазоном звуковоспроизведения от 50 до 6 000 герц. Разница при этом не оказалась заметно ощутительной.

нужно считать, что световой поток источника света для кинопроекции должен иметь величину около 80—100 тыс. люменов.

Для получения такого рода световых потоков при стационарной проекции в качестве источника света используются дуговые лампы, которые делятся на: 1) лампы низкой интенсивности (обычные дуговые лампы), 2) лампы интенсивные, со специальными имеющими фитили (из солей редких земель) углями, причем последние не вращаются, и 3) лампы высокой интенсивности с вращающимся положительным углем (с фителем, имеющим соли редких земель) и автоматической подачей отрицательного угля.

В европейской практике наибольшее число кинотеатров снабжено дугой низкой интенсивности, что видно из данных табл. 9.

Таблица 9

Дуга	Сила тока (в амперах)	Число кинотеатров (в %)
Низкой интенсивности	15—45	80
Интенсивная	50—75	15
Высокой интенсивности	125—200	5

Большое значение имеет для проекции качество экранов, которые изготовляются в настоящее время специально для целей звукового кино и имеют коэфициент отражения порядка 80%. Впрочем плохой уход за экраном может привести к быстрому понижению коэфициента отражения, который в случае отсутствия чистки доходит уже через 4 месяца до 60—65%, намного ухудшая яркость изображения.

Наибольшее применение в европейских кинотеатрах имеют резиновые из белой перфорированной резины экраны. Хотя часть света из-за большого числа маленьких отверстий на экране теряется, однако, хорошие акустические свойства этих экранов обеспечивают их распространение.

Иногда в европейских театрах экран может в известных пределах (до 40—45%) изменять свои линейные размеры, что осуществляется специальной черной рамкой, которая с помощью электрического (моторного) устройства может раздвигаться или сдвигаться по желанию. Если проектируется фильм, для которого желательно увеличить экран (например, гонки, бега и пр.), то экран увеличивают, используя проектор с короткофокусным объективом, фокус которого меньше, чем у остальных проекторов аппаратной камеры. Иногда экран увеличивают, раздвигая окружающую его рамку постепенно, причем вначале края изображения срезаются черной рамкой экрана [1].

Значительно более удобным является применение объектов с переменным фокусным расстоянием. Однако такие объективы имеют

[1] Последняя применяется для лучшей адаптации глаз; ширина черной рамки обычно делается равной не менее 0,1 ширины экрана.

ряд недостатков, в частности, обеспечивают резкость изображения лишь при незначительном изменении линейных размеров экрана (на 20—30%) и уменьшении светосилы. Эта причина (а также некоторая дороговизна объективов с переменным фокусным расстоянием) не обеспечила сколько-нибудь большого распространения указанных объективов, которые установлены лишь в 4—6 театрах Европы. Все же следует признать, что именно объективы с переменным фокусным расстоянием являются решением проблемы переменной величины экрана. При этом механизм регулировки фокусного расстояния объектива должен быть связан (электрически) с механизмом, изменяющим размеры экрана, каковые действия выполняются, конечно, синхронно.

Вентиляция кинотеатров. Вентиляции в современных европейских кинотеатрах придается огромное значение, и эта проблема решается в настоящее время достаточно удовлетворительно. Рассматривая вопрос о вентиляции кинозалов, необходимо выяснить причины ухудшения качества воздуха при длительном нахождении публики в зале. До последнего времени считали основными причинами ухудшения качества воздуха три, а именно: а) нагревание воздуха, так как тело зрителя выделяет в час около 100 калорий, в) загрязнение воздуха пылью, с) отравление воздуха за счет выдыхаемой зрителями углекислоты.

Из указанных трех причин первые две являлись бесспорными, третья же причина подвергалась сомнению. С другой стороны, именно заражению воздуха углекислотой часто уделяется основное внимание при рассмотрении вопросов вентиляции.

Для изучения вопроса о характере загрязнения и отравления воздуха в процессе дыхания французский физик Д'Арсонваль произвел ряд опытов, давших полное объяснение этого процесса. Д'Арсонваль поместил 19 кроликов в 19 стеклянных герметически закрытых помещениях, причем с помощью особого устройства один и тот же объем воздуха проходил последовательно через все камеры, где находились кролики. В результате, когда после 18-кратного использования воздух попал в 19-ю камеру, кролик, находившийся в ней, задохнулся.

Предполагая, что причиной гибели кролика явилась углекислота, количество которой от камеры к камере росло, Д'Арсонваль применил промывку воздуха через щелочный раствор воды. Однако и в этом случае девятнадцатый кролик погиб, как только в его камеру попал прошедший первые восемнадцать камер воздух, очищенный предварительно от углекислоты. Таким образом, предположение о вредном действии углекислоты воздуха было отброшено; тогда Д'Арсонваль заинтересовался, не является ли полученный эффект результатом уменьшения количества кислорода в воздухе в процессе дыхания. Изучив состав воздуха после 19-кратного использования, он нашел, что если в чистом воздухе лаборатории находилось примерно $^8/_{10}$ азота и $^2/_{10}$ кислорода, то в отработанном воздухе имелось $^9/_{10}$ азота и $^1/_{10}$ кислорода.

Составив смесь чистого воздуха из $^9/_{10}$ азота и $^1/_{10}$ кислорода и поместив в эту атмосферу кроликов, Д'Арсонваль убедился, что последние оказались совершенно здоровыми. Таким образом, и предположение о гибели кролика из-за недостатка кислорода в воздухе также оказалось ложным.

Произведенные исследования воздуха, послужившего причиной

гибели кролика, показали, что в воздухе находится значительное количество ядов — токсинов, которые выделяются легкими при дыхании и отравляют воздух. Очистив воздух от ядовитых примесей, появившихся в результате дыхания, с помощью озона Д'Арсонваль убедился, что девятнадцатый кролик остался жив, когда в его камеру попал прошедший через предыдущие 18 камер воздух.

Исходя из своих многочисленных опытов, проф. Д'Арсонваль были предложены следующие принципы вентиляции залов:

1. Должно вентилироваться каждое место с помощью вентиляционной системы, идущей из-под каждого кресла.

2. Абсолютно не нужно для целей вентиляции использовать свежий воздух, можно использовать отработанный воздух, устроив замкнутый цикл вентиляции.

3. Воздух, захватываемый в верхней части зала, должен пройти через фильтр, обезвреживающий его от пыли.

4. Вошедший из зала в вентиляционные каналы воздух должен быть смешан с небольшим количеством чистого воздуха, содержащего значительный процент озона для уничтожения миазмов отработанного воздуха.

5. На пути движения к вентиляторам (которые желательно разместить в подвальном этаже кинотеатра) очищенный и отфильтрованный воздух должен пройти через водяную завесу и получить необходимое количество воды для обеспечения оптимальных условий влажности.

6. Воду, служащую для увлажнения воздуха, желательно насытить щелочью для устранения излишка углекислоты.

К этим условиям должны быть еще добавлены: 1) нагрев воздуха зимой, 2) охлаждение воздуха летом, 3) отсутствие сквозняка в любом месте кинотеатра.

Отмеченные выше принципы вентилирования учитываются в значительной мере, особенно при строительстве новых кинотеатров.

Вентиляция кинозалов. Естественная вентиляция. Естественная вентиляция никогда не может удовлетворить даже небольшие залы. Поэтому она используется в помещениях, где киносеансы имеют случайный характер.

Искусственная вентиляция. Если кинотеатр рассчитан на 400—500 мест, то в европейской практике используются винтовые вентиляторы, устанавливаемые у потолка и приводимые (с помощью электромоторов) во вращение по мере надобности.

Зимой эти вентиляторы не мешают естественной вентиляции, которая, как известно, полноценна лишь при условии низкой внешней температуры по сравнению с температурой помещения. Поэтому включение винтовых вентиляторов особенно часто в летнее время. Отмеченная вентиляция, строго говоря, не может быть названа удовлетворительной даже для небольших кинотеатров, так как не обеспечивает постоянства температуры и влажности, а также чистоты воздуха.

Поэтому, если театр превышает 600—800 мест, то устройство специальной вентиляционной установки является безусловно необходимым, хотя и имеет применение не во всех европейских кинотеатрах. Там, где она не применяется, часто используют освежение воздуха, периодически распыляя в помещении зала освежающие жидкости, например, сосновый экстракт и т. п.

В системах искусственной вентиляции воздух, засасываемый извне, прогоняется с помощью центробежного вентилятора через пульверизационную камеру, где он встречается с завесой распыленной воды, температура которой регулируется. Таким образом в зале можно поддержать постоянную температуру при определенной влажности воздуха.

Увлажненный воздух вводится через специальные каналы в различные части кинотеатра. Часто он подается с помощью грибовидных шляпок труб, помещенных под сидениями, причем испорченный воздух вытягивается вверх. Вентиляционные каналы не должны создавать, особенно в кинозале, шумов и передавать их с улицы или других помещений театра. Это обеспечивается обычно с помощью акустической обработки поглощающими материалами каналов, перегородок из акустических материалов внутри труб, особым расположением каналов вне сферы шумов, малыми скоростями вентиляторов, большими размерами каналов и тому подобными методами[1].

Весьма важно, чтобы воздух проходил всюду без сквозняка и чтобы количество отходящего воздуха было больше, чем входящего; тогда получается повышенное давление воздуха в зале, что предохраняет от проникновения холодного воздуха извне, а также от сквозняков.

Как уже упоминалось выше, лучше вводить воздух в зал под креслами, однако часто от этого положения отклоняются, располагая вводные вентиляционные каналы и в других местах.

Отверстия выхода воздуха располагаются как по стенам, так и на потолке; они, конечно, должны располагаться выше вводящих воздух отверстий.

Очистка свежего воздуха от механических частиц происходит с помощью металлических очень мелких решеток, устанавливаемых у ввода воздуха в помещение театра; часто используют более сложные в эксплоатации металлические фильтры, увлажненные маслом.

Промывка воздуха производится с помощью прохождения его через распыленную воду; как показывает опыт, воздух при этом очищается от 95% мелкой пыли.

В вентиляционных приточных камерах воздух 1) зимой нагревается и увлажняется, 2) летом увлажняется, промывается и охлаждается.

Для этого к каждой камере подводится холодная вода, пар или смесь горячей и холодной воды.

Принцип работы установки для охлаждения воздуха заключается в том что воздух из зала или фойэ засасывается системой каналов, имеющих выходные отверстия под креслами зрителей, и попадает в воздухоохладители, представляющие воздушные камеры с форсунками, разбрызгивающими холодную воду.

Воздух, проходя через камеру, охлаждается водой на 8—10°, пройдя слой отбойников, теряет унесенную влагу и подается каналами в охлаждаемое помещение сверху. Скорость в выходных отверстиях воздушных каналов от 5 *м* до 20 *м/сек* (для каналов, расположенных в потолке).

Холодная вода для воздухоохладителей охлаждается до +5° специальной установкой.

---

[1] См подробнее главу II.

В воздухоохладителях с разбрызгиванием вода нагревается на 3—4° и возвращается на холодильную установку, имея, следовательно, замкнутую циркуляцию.

Холодильная установка использует турбокомпрессора на дихлорэтилене и строится как изолированное помещение, чтобы в зал не проникал запах.

Считается целесообразным в залах кинотеатров поддерживать температуру 19—20°, т. е. летом схлаждать на 5—10° С.

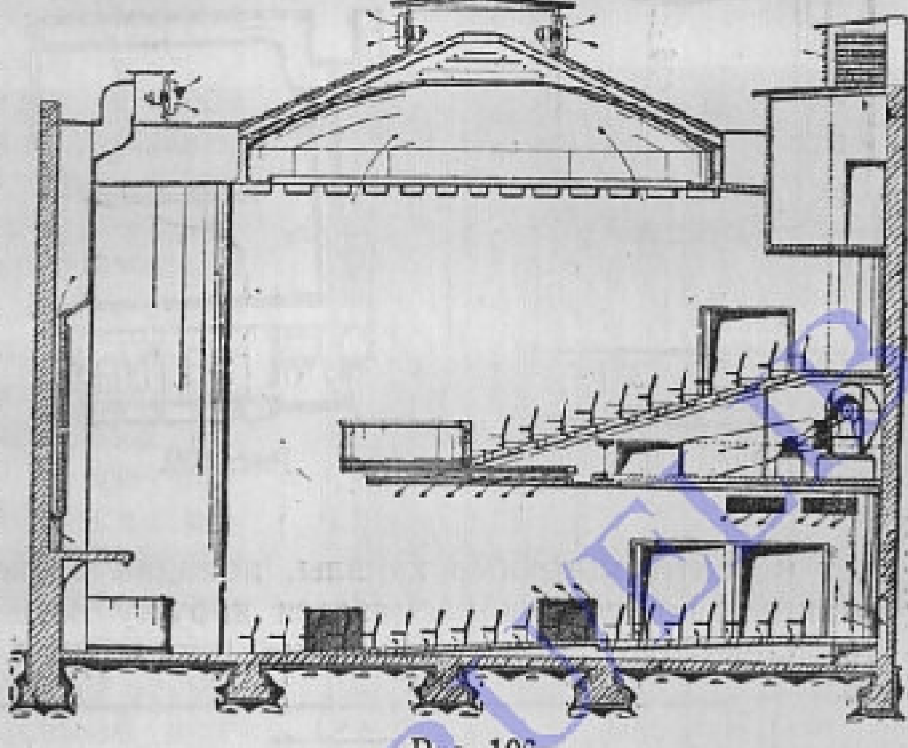


Рис. 106.

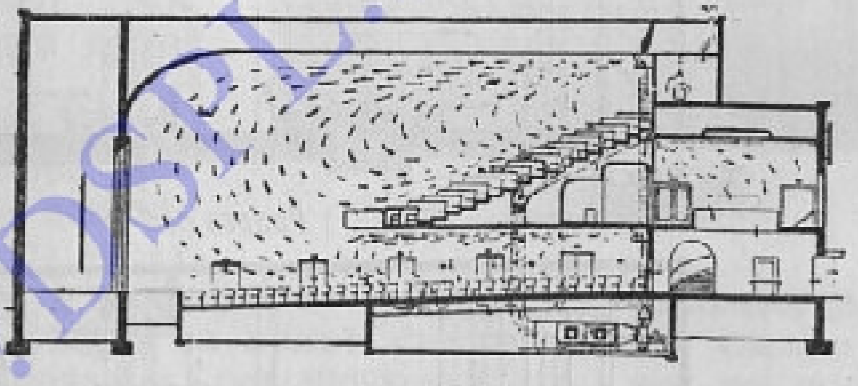


Рис. 107.

Воздух, выходя из воздухоохладителей, имеет температуру 12—15°, но при прохождении каналов нагревается на 2—3°, поступая в зал с температурой 15—18° С.

Расчет мощности вентиляционной установки кинотеатра производится в соответствии с количеством зрителей. При этом в Европе исходят из количества подаваемого воздуха в 25—30 $м^3$ в час на каждое место.

В Европе существует целый ряд фирм, занимающихся вентиляционными (или, как их называют, «климатическими») установками для кинотеатров. К ним могут быть отнесены фирмы «Berventulo» и «Carrier» в Германии, «Tunzini» во Франции и т. д.

На рис. 106 показан разрез кинотеатра, оборудованного климатической установкой «Berventulo», причем стрелки на чертеже обозначают вход, путь и выход воздуха. Установка имеет камеру, в которой помещены распылители, дающие водяную завесу. Промывочная отработанная вода собирается в резервуар и всасывается в распылитель через фильтр с помощью центробежного насоса.

На рис. 107 показан разрез кинозала, оборудованного фирмой «Carrier», причем направление воздуха в различных частях вентиляционного устройства показано стрелками.

В этой установке воздух, засасываемый извне, отфильтровывается от частиц пыли в проволочном фильтре, затем он попадает в вентиляционный канал, где промывается; здесь осаждаются пыль и газы, причем воздуху придается необходимое количество влаги и требуемая температура. Охлаждение воздуха и освобождение от лишней влаги

достигаются ударом смеси воды и воздуха о батарею цинковых листов. Далее воздух проходит через систему специальных камер, где освобождается от излишней влаги, нагревается (если это нужно) и

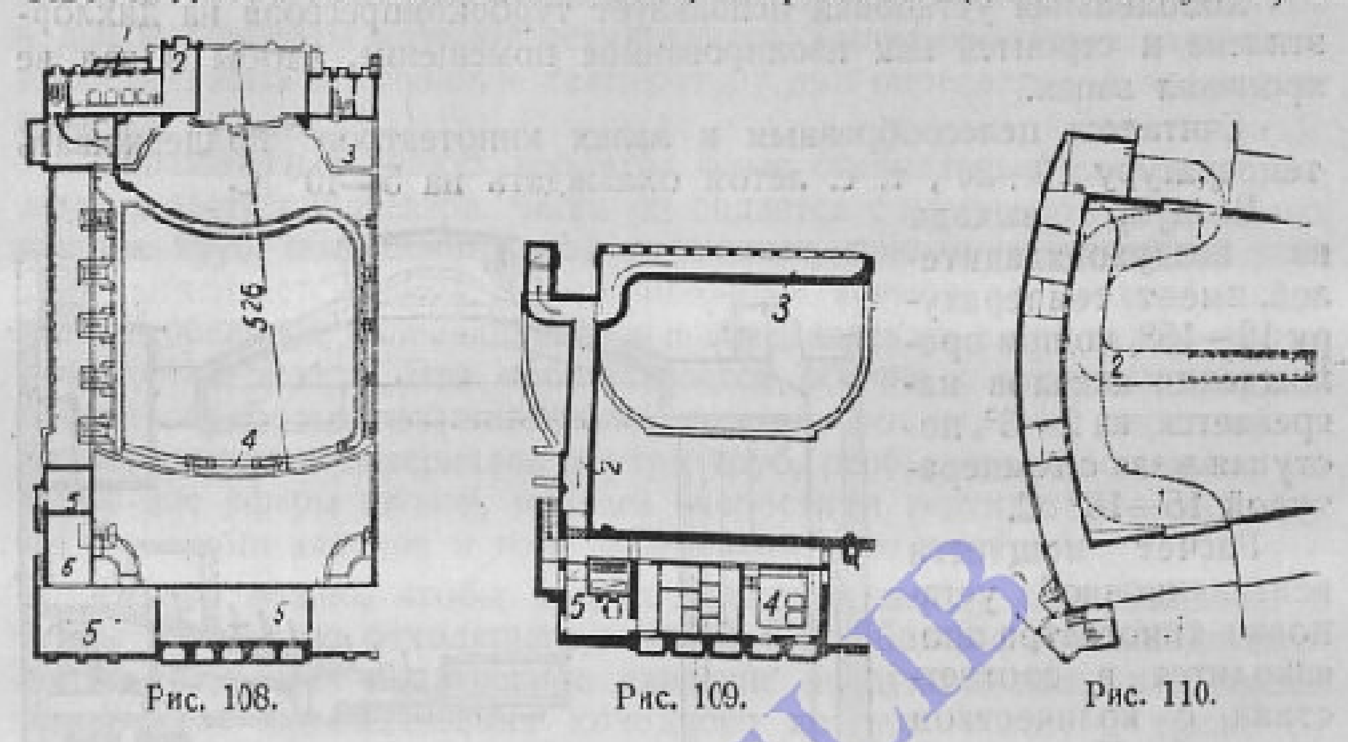


Рис. 108. Рис. 109. Рис. 110.

идет в вентиляционные каналы, попадая в зал. Из последнего отработанный воздух выбрасывается наружу или (что обычно имеет место) совершает замкнутый цикл циркуляции. Рис. 108 и 109 дают

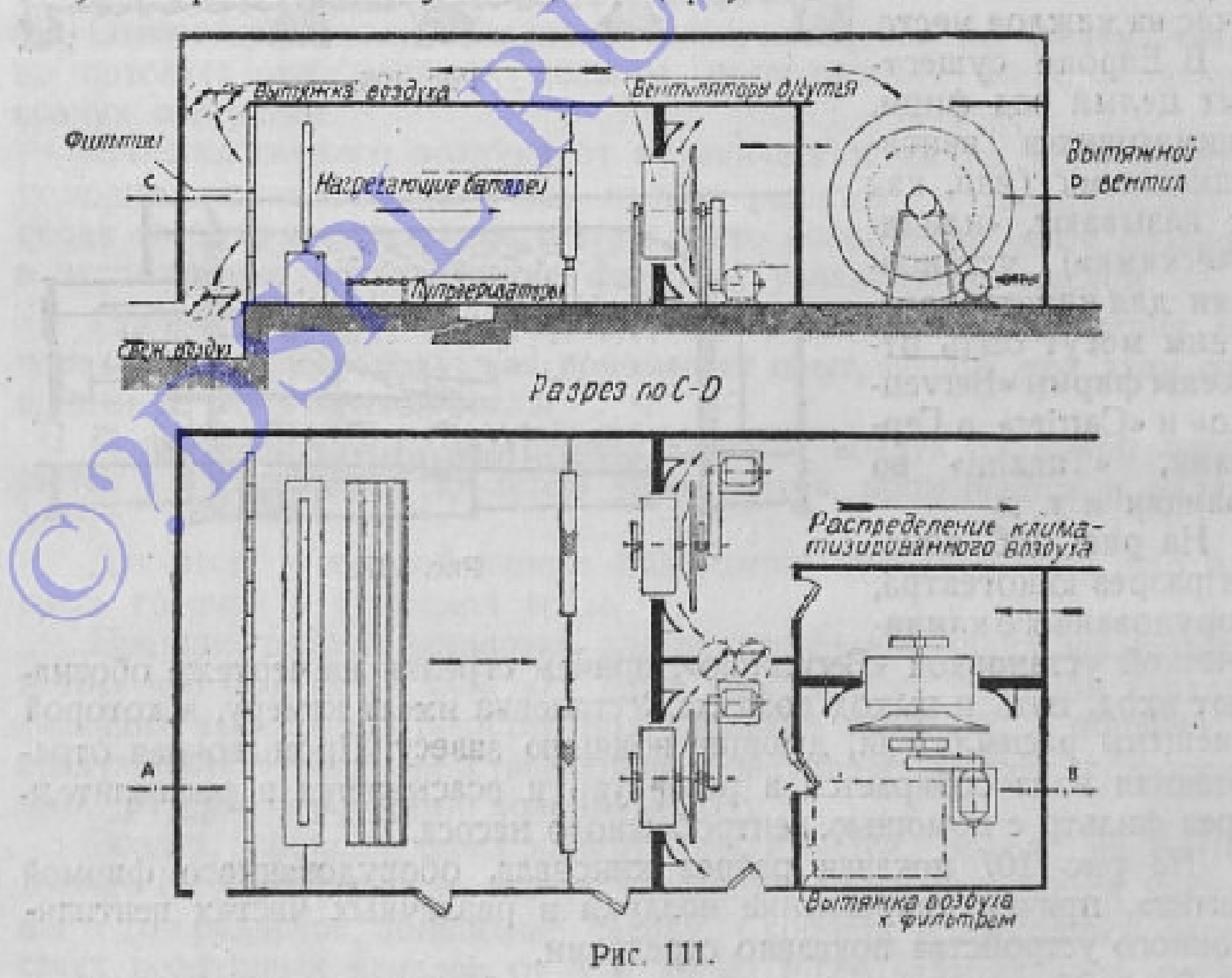


Рис. 111.

расположение воздушных каналов в подвальных этажах кинотеатров «Мерседес-Палас» и «Пиккадилли» в Берлине. На рис. 108: *1* — отопительная система, *2* — угольный склад, *3* — вытяжка, *4* — вентиляционные каналы, *5* — подвалы.

На рис. 109: *1* — подающий воздух канал, *2* — обходной канал, *3* — выхлопной канал, *4* — отопление, *5* — камера подготовки воздуха для вентиляции зала.

На рис. 110 приведены вентиляционные каналы берлинского кинотеатра «Лихтбург»; здесь *1* и *2* — подающий и выхлопной вентиляционные каналы.

На рис. 111 показана схема климатизационного устройства фирмы «Tunzini», установленного в одном из крупнейших парижских кинотеатров «Мариньян», оборудованном по последнему слову техники.

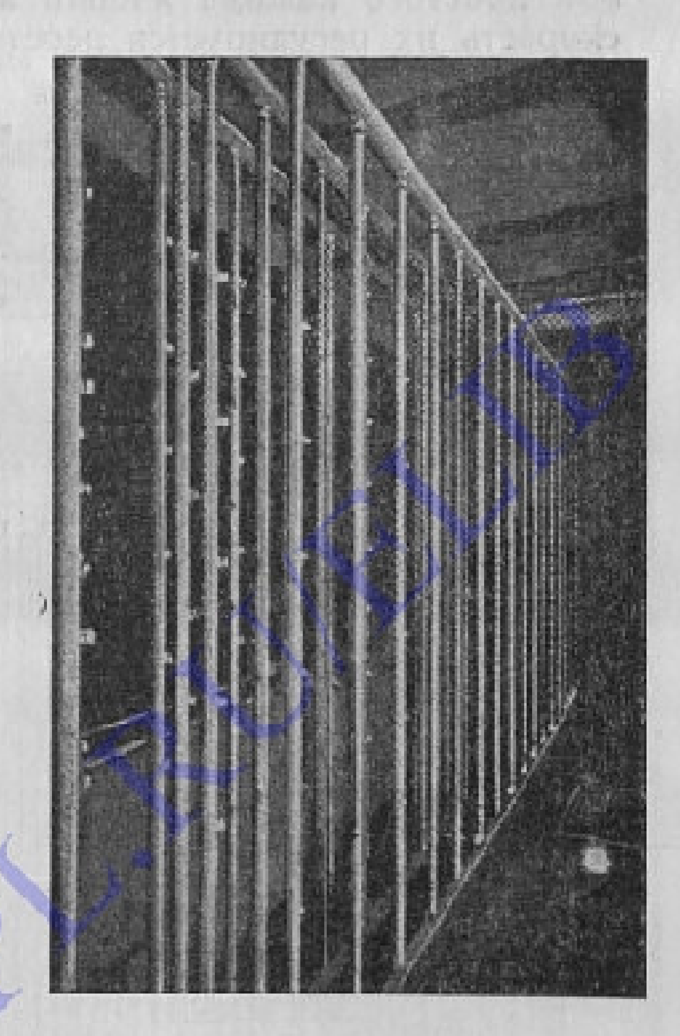


Рис. 112.

Установка заключает в себе закрытое (с герметически закрывающимися дверьми) помещение, в котором находится ряд труб, пульверизирующих воду соответствующей температуры (см. рис. 112, где изображена пульверизационная камера отдельно). Два вентилятора направляют воздух, прошедший через указанную камеру в зрительный зал, где он рассеивается с помощью специальных диффузоров (рис. 113) фирмы «Tunzini», обеспечивающих достаточную скорость выхода воздуха при полном отсутствии сквозняка. Очищенный воздух доходит до зрителей снижающимся движением, от диффузоров книзу, не проходя пыльные зоны и создавая в окружающей среде термическое равновесие.

Другой вентилятор, находящийся в подвальном помещении, дает возможность вытягивать некоторую часть воздуха из зала через отверстия, расположенные в нижних частях партера и балконов, и направить его в короба, откуда он может смешиваться со свежим воздухом (при наличии аппаратов, регулирующих тягу) или же поступать наружу. Технические характеристики аппаратуры этой установки дали возможность получить следующие результаты: зимой, даже если температура снаружи будет—5°, внутри она не опускается ниже + 18°, а летом при 30° жары в тени воздух в зале сохраняет температуру + 20°.

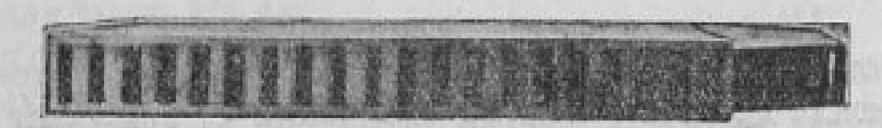


Рис. 113.

Наконец, четвертый вентилятор, помещенный на втором этаже, всасывает испорченный воздух в верхних частях зала и фойэ в количестве ¼ объема воздуха, находящегося в циркуляции, и выбрасывает его вместе с табачным дымом и пылью наружу.

Регулирование температуры вдуваемого воздуха достигается зимой путем циркуляции пара в батареях, расположенных в распределительной системе. Этих батарей 7; из них одна, так называемая первичная, функционирует постоянно, а 6 остальных (вторичных) автоматически включаются специальным регулирующим приспособлением.

Вся установка «Tunzini» театра «Мариньян» работает автоматически с помощью сложной электрической схемы.

Вентиляторы пускаются автоматически на расстоянии посредством простого нажима кнопки при помощи щита с контакторами, а скорость их регулируется реостатом, управляемым ручным способом.

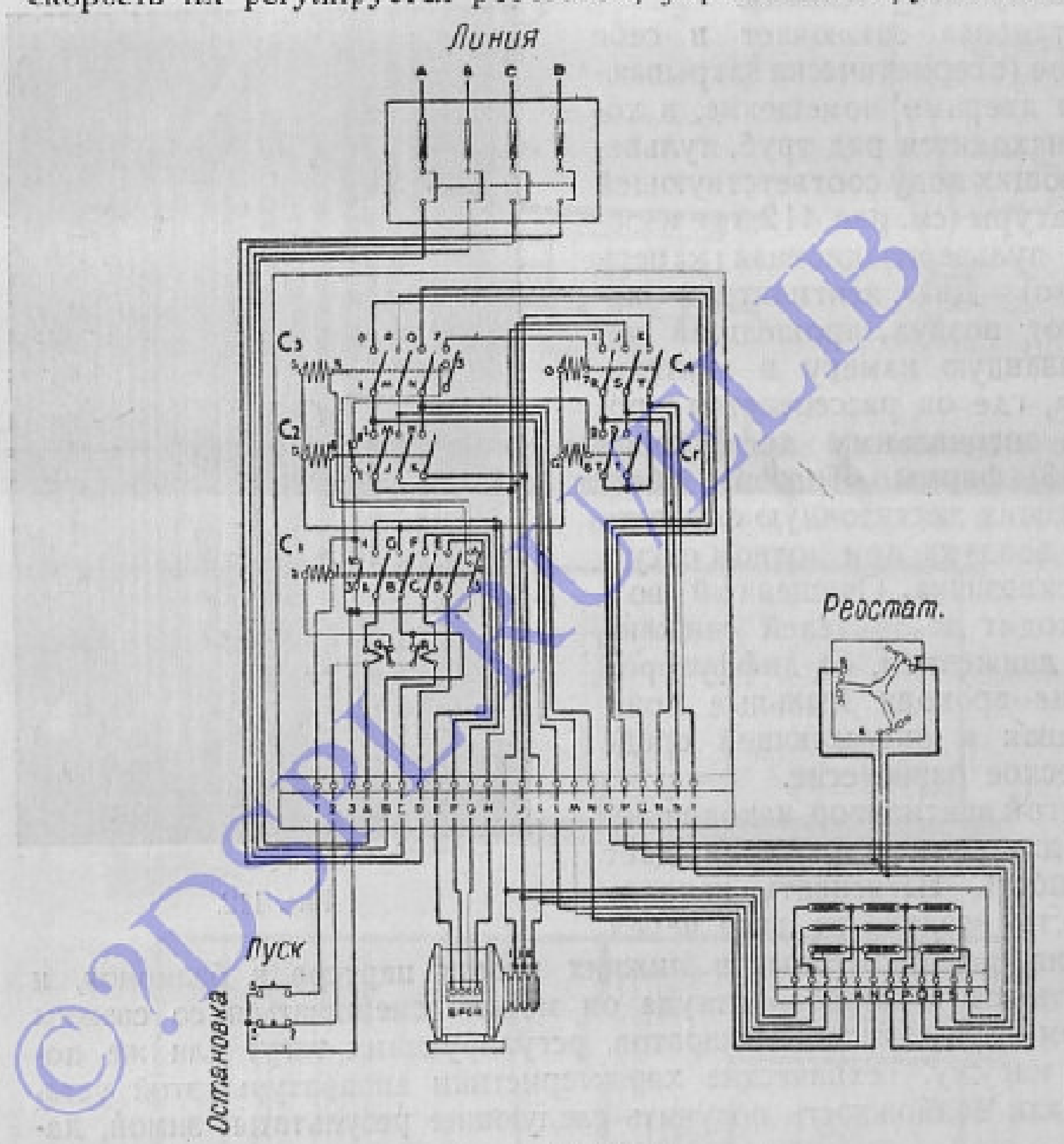


Рис. 114.

Пуск производится автоматически в следующих условиях (схема рис. 114): прежде всего, контактор сцепления C_1 замыкает цепь статора мотора; в то же время, посредством своего дополнительного контакта *1—3*, он регулирует замыкание контактора C_2, который коротко замыкает реостат регулирования. Мотор начинает работать, а общее сопротивление пуска обусловливается в этот момент включенным в ротор. Затем «реле механического ускорения» контактора C_1 посредством своего контакта *3—4* замыкает контактор пуска C_2, который шунтирует первый элемент сопротивления пуска и в то же время, посредством своего дополнительного контакта *1—8*, разъединяет контактор C_2, вторично включая реостат регулирования в ро-

тор. Далее введение контактора C_3, регулируемого вторым контактом *3—5* «реле ускорения» C_1, включает вторую часть сопротивления пуска.

Наконец, контакт «реле ускорения» C_3 соединяет контакт C_4, и сопротивление пуска получается полностью зашунтированным, так что в роторе остается включенным реостат регулирования, который ограничивает скорость вентилятора до предварительно установленного значения.

Моторы вентиляторов защищены каждый двумя термическими реле.

Целью отмеченной контактной системы является доведение скорости вращения электродвигателей вентиляторов в конце пуска до скорости, установленной до этого положением ручки реостата.

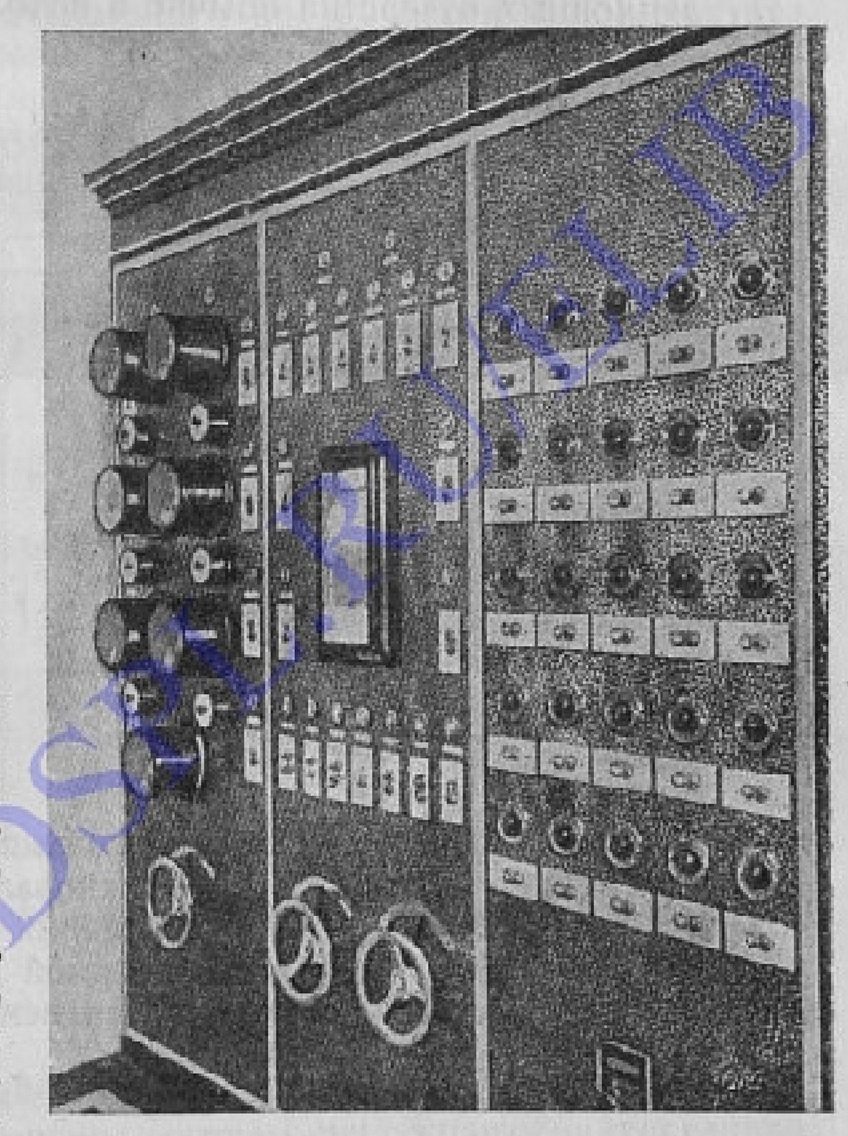


Рис. 115.

Гигрограф, установленный в зале, контролирует степень гигроскопичности и при помощи реле, установленного на распределительном щите, регулирует пуск насоса или его остановку в зависимости от того, нужна ли подача воды или нет.

Этот же насос служит для подачи воды в пульверизационные рожки, установленные в помещении, указанном на рис. 112.

Мотор насоса, как и моторы вентиляции, защищен термическим реле и может выключаться с помощью кнопки с общего распределительного щита.

Все управление регулирующими вентиляцию устройствами производится от щита при помощи кнопок и регистрируется сигнальными лампами, На рис. 115 показан один из распределительных щитов кинотеатра «Мариньян», первые две панели которого заняты аппаратурой для климатизации. Здесь установлены реле термостатов и гигрографа, записывающий термометр, ручки реостатов регулировки скорости моторов, вентиляторов и насосов.

Вентиляция проекционной камеры. Вентиляция проекционной камеры имеет целью:

1) удаление газов, являющихся продуктом сгорания углей в дуговых лампах; для этой вентиляции служат отводные трубы, идущие от фонарей дуговых ламп, не связанных с коробами вентиляционной системы;

2) пожарную вентиляцию, предназначенную для быстрого удаления газов и дыма в случае пожара; для этой вентиляции мощность и сечение вентиляционных коробов должны быть такими, чтобы полный обмен воздуха происходил не менее, чем в 2 минуты; вентиляционные каналы этой и предыдущей вентиляционной системы должны быть огнестойкими и не сообщаться с общими вентиляционными каналами кинотеатра;

3) общую вентиляцию помещения проекционной камеры, необходимую ввиду наличия работающих аппаратов, выделения тепла дуговыми лампами и электрическими устройствами, а также вследствие наличия людей.

Для этого рода вентиляции необходимо, чтобы полный обмен воздуха в аппаратной происходил один раз в 10 минут. Расположение вентиляционных отверстий обычно в потолке над проекционным аппаратом для захвата газов, выделяемых дугой при открытии (для регулировки) кожухов ламп.

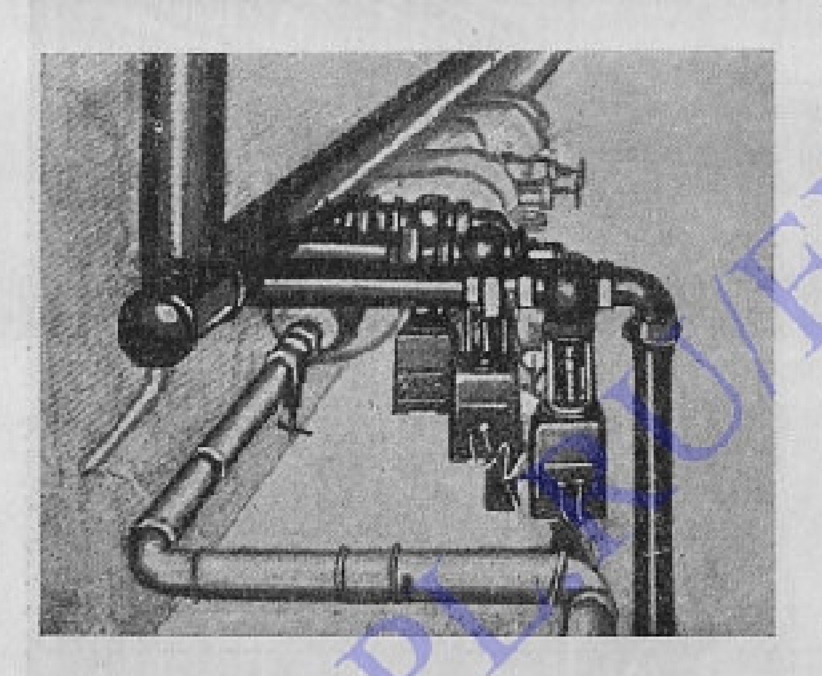


Рис. 116.

Для указанной вентиляции могут быть использованы наличные вентиляционные устройства кинотеатра. Впрочем, часто вентиляция проекционной аппаратной ввиду специфических условий выполняется не связанной с вентиляцией театра.

Вентиляция помещений кинотеатра. Вентиляции помещений театра—фойэ, ресторанов, коридоров и т.п.— уделяется в европейских кинотеатрах относительно мало внимания, ввиду того что фойэ посещаются редко, так как вход в кинозал производится непрерывно.

Часто для фойэ и других помещений используют особую систему вентиляции, не связанную с вентиляцией зала. Иногда климатическая установка частично используется для вентиляции фойэ (например, в театре «Мариньян»).

Отопление кинозалов. Поддержание необходимой температуры в кинозалах небольших кинотеатров, не имеющих климатических установок, производится в Европе с помощью центрального отопления, причем радиаторы закрываются проволочной сеткой или другими защитными приспособлениями. В больших кинотеатрах, где имеются специальные вентиляционные установки, они же являются и отопительными, так как температура входящего в зал воздуха регулируется в необходимых пределах.

На рис. 116 приведена установленная в театре «Мариньян» тепловая батарея, обогреваемая паром, причем подача последнего регулируется с помощью системы заслонок, приводимых в движение электрическим током. Указанные батареи установлены в шести различных частях зала и других помещениях, причем реле, управляющие заслонками, установлены на распределительном щите. С последнего можно автоматически регулировать постоянную температуру помещений.

Часто оказывается целесообразным использование электрического тока для целей отопления кинотеатров. На рис. 117 приведена схема соединений электрических печей, разработанная фирмой «Tunzini».

Каждая из пяти батарей имеет термостат T_s, приводящий в действие реле, разрывающее цепь питающего тока в том случае, если температура помещения превзойдет допустимую.

Первые две батареи работают постоянно, три же остальных включаются под действием термостатов T_r, при понижении температуры ниже допустимой. Каждая печь защищена максимальным реле, которое при срабатывании требует ручного включения (это необходимо для установления причины увеличения тока сверх нормальной величины).

Включение цепи 5 батарей производится лишь во время действия вентилятора с помощью минимального реле. Таким образом при невключенном моторе вентилятора происходит разрыв 5 контакторов электропечей и тем самым предотвращается возможность перегорания элементов сопротивления последних, вызванная отсутствием вентилирующего действия вентилятора.

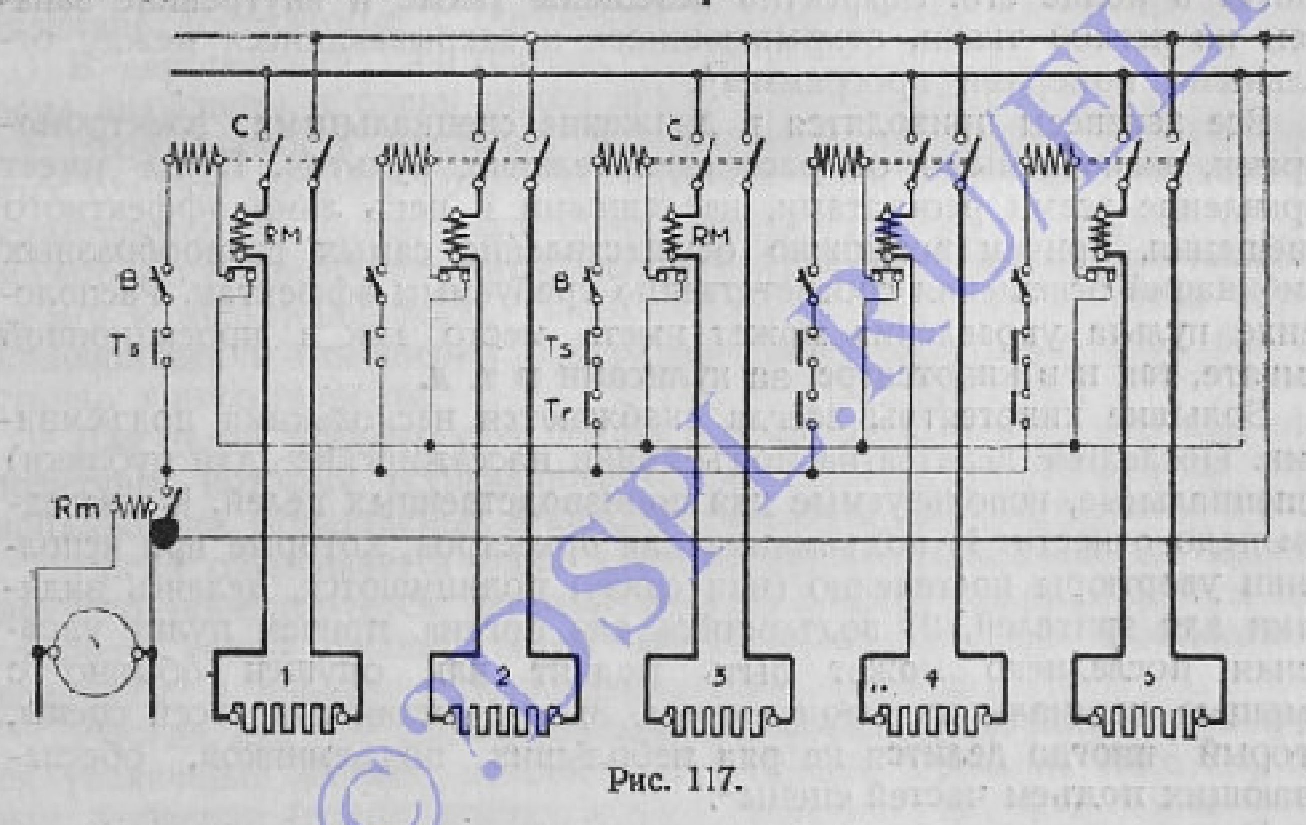


Рис. 117.

Отопление проекционной камеры. Отопление проекционной камеры производится обычно с помощью радиаторов центрального отопления, защищенных от непосредственного сообщения с воздухом аппаратной с помощью специальных решеток.

Отопление остальных помещений. Все прочие помещения европейских кинотеатров отапливаются с помощью центрального отопления. Почти всегда радиаторы установлены в нишах и декоративно оформлены снаружи.

Внутреннее оборудование кинотеатров. Опыт показывает, что внутренность кинотеатра в отношении отделки чрезвычайно влияет на восприятие кинокартины. Поэтому внутренней отделке придают исключительное значение. Декоративно оборудуются стены, потолок и двери кинотеатра. Особое внимание обращено на устройство освещения кинотеатра перед началом сеанса и во время исполнения номеров на сцене. Кроме того, законы большинства стран предусматри-

вают недопустимость абсолютной темноты в проекционных залах поэтому во всех театрах в течение сеанса при проекции имеется довольно яркое освещение кинозала. Это освещение осуществляется с помощью красного или синего (иногда голубоватого) освещения, интенсивность которого выбирается такой, чтобы обеспечить освещаемость зала на уровне 2—1 люкса.

Осветительные установки этого рода помещаются обычно на потолке, у сводов, в софитах по стенам, у проходов и дверей. Особенное внимание в кинотеатрах обычно обращается на освещение сцены. Последняя освещается целой системой софитов, прожекторов и линзовых осветительных устройств, служащих для освещения актеров, выступающих на сцене.

Освещение сцены предусматривает также световые эффекты при освещении главных занавесов, представляющих тяжелые портьеры, отделанные дорогой материей. Путем применения цветного освещения можно добиться самых разнообразных световых эффектов.

Главные занавесы открываются в начале представления и закрываются в конце его. Эффектно освещены также и внутренние занавесы из легкой ткани, открывающиеся и закрывающиеся между отдельными номерами программы[1].

Все занавесы приводятся в движение специальными электромоторами, включаемыми от распределительных пультов. Пульт имеет управление всеми реостатами, введенными в цепь ламп эффектного освещения, причем возможно осуществление самых разнообразных комбинаций освещения соответственно требуемым эффектам. Расположение пульта управления может иметь место как в проекционной комнате, так и в кинотеатре, за кулисами и т. д.

Большие кинотеатры всегда снабжаются несколькими подъемниками. Последние делятся на подъемники пассажирские (для публики) и специальные, используемые для производственных целей. К последним надо отнести: 1) подъемники для оркестров, которые при исполнении увертюры постепенно (или сразу) поднимаются, делаясь видимыми для зрителей, 2) подъемники для органа, причем пульт управления последнего может быть поднят или опущен обычно с помощью специального подъемника, 3) подъемник для всей сцены, который иногда делится на ряд небольших подъемников, обеспечивающих подъем частей сцены[2].

В случае возникновения пожара, согласно законам большинства европейских стран, публика должна иметь возможность покинуть зал не позднее, чем в 2 минуты.

Для этого все двери обычно открываются наружу, причем задвижки должны легко открываться толчком.

Все занавесы изготовляются несгораемыми. Имеется также противопожарное оборудование и спринклерное устройство.

Характер киносеансов. По характеру демонстрируемых фильмов кинотеатры Европы (преимущественно Франции) можно разделить на две группы: театры хроники и театры художественных фильмов. В театрах хроники показывают различные хроникальные фильмы, а также трехминутки — законченные фильмы, проектирующиеся лишь

---

[1] Кроме этих занавесов, в кинотеатрах имеется так называемые «пожарные» занавесы (из асбестированного негорючего материала), предназначенные для изоляции кинозала от сцены при возникновении на последней пожара.

[2] Часто устраивается специальный подъемник для опускания громкоговорителей под сцену во время исполнения различных номеров.

3 минуты. Эти театры отличаются малой вместимостью (300—400 мест), недорогой входной платой и возможностью входа зрителей в зал в любой момент. Никаких музыкальных или театральных номеров при этом не практикуется. Театры, демонстрирующие художественные фильмы, взимают дорогую входную цену, дают музыкальные и театральные номера, показывают хронику, комедию и два художественных фильма (Англия) или один художественный фильм и мультипликацию (Франция, Германия).

Сеанс продолжается от 2,5 до 3 часов в Англии и от 2 до 2,5 часов во Франции, причем вход зрителей в зал разрешается в любое время.

Музыкальные номера перед сеансом состоят из симфонического оркестра, насчитывающего от 50 до 100 музыкантов, и так называемого органа. Последний представляет собой электропневматическое устройство с особым расположением клавиатуры и пневматических трубок, дающее высококачественную, так сказать, «автоматизированную» музыку. Как орган, так и особенно его соединение с оркестром позволяют получить исключительные эффекты, намного превышающие достижимые с обычными музыкальными инструментами.

В европейских кинотеатрах орган располагается на одной стороне авансцены и очень редко внизу или под сценой.

Необходимость введения музыкальной программы и длительных сеансов вызвана кризисом, намного уменьшившим посещаемость кинотеатров. С целью завлечения зрителя программу стремятся как можно более разнообразить, включая наряду с комедиями также и драму и мультипликацию. Таким образом, какие бы ни были вкусы кинозрителя в отношении программы, они могут быть хотя бы частично удовлетворены.

Для целей рекламы при показе картин проектируют цветные диапозитивы, которые устанавливаются в специальных аппаратах типа эпидиаскопа, помещаемых в каждом большом кинотеатре.

Когда оканчивается одна картина, экран увеличивается, причем на него проектируется цветной фон (с эпидиаскопа), а поверх последнего новый фильм; затем экран уменьшается до необходимой величины, а проекция диапозитива прекращается.

Иногда, как уже упоминалось выше, при демонстрации используется увеличение экрана, особенно при показе больших масс народа или движения (гонок, скачек и пр.).

Обслуживание зрителей в больших европейских кинозалах поставлено очень высоко. Не говоря о богато убранном зале, прекрасном освещении, хорошо оборудованном кресле, следует отметить хотя бы тот факт, что каждое незанятое кресло освещено красным светом (внизу), благодаря чему зрителю не надо долго искать свободного места. При этом вследствие отсутствия нумерации мест (билеты продаются по поясам) нет толчеи при занятии кресел, что особенно важно ввиду непрерывного входа и выхода зрителей в течение сеанса.

Часто у кресел имеется автомат, позволяющий получить шоколад или папиросы при опускании в него монеты. Достаточно позвонить, как является кельнер из кафэ, который выполняет любой заказ зрителя. Кроме того, в течение всего сеанса благодаря достаточной освещенности в зале всегда можно дать указание продавщице о приобретении тех или иных сладостей, бутербродов, напитков и т. д.

Как отмечалось выше, в европейских театрах курение зрителей представляет обычное явление и не запрещается. Наличие дыма в

воздухе компенсируется, с одной стороны, сильной вентиляцией и, с другой — мощным источником света для кинопроектора. Заботливость о зрителе доходит до того, что у спинок кресел располагают обычно пепельницы, которыми пользуются курильщики.

Другой факт заботливости о зрителе виден хотя бы из того, что в Англии ряд театров имеет кресла, оборудованные отдельными наушниками-телефонами. Цель их притти на помощь тугоухим зрителям, которых звуковое кино лишило возможности, вследствие отсутствия надписей на экране, хорошо понимать картину.

Киноаппаратная. В европейской практике под киноаппаратной понимают помещение, где установлены проекционные аппараты (диапроекторы для эффектов), усилительные устройства, распределительные силовые щиты, мастерская и перемоточная. Сюда иногда причисляют также аккумуляторную и умформерную, хотя обычно эти помещения относятся к электросиловым установкам.

Киноаппаратные европейских кинематографов у большинства старых театров далеко неудовлетворительны. Это объясняется увеличением и усложнением оборудования этих помещений в связи с появлением звукового кино, а также противодействием хозяев кинотеатров расширению проекционных камер, которые отнимают места в театре. В больших новых театрах аппаратные заметно лучше и удобнее.

Наиболее целесообразное расположение киноаппаратной в центре бель-этажа на одном уровне с центром экрана вызывает необходимость потери 20—30 мест в дорогой части кинотеатра. Поэтому чаще всего располагают киноаппаратную у самой задней стены кинотеатра или в верхней части балкона.

Чем далее экран от аппаратной, тем трудней наводка на фокус [1], и, с другой стороны, тем большее влияние оказывает дым, ухудшая качество проекции во всем широком световом конусе, идущем от киноаппаратной. Обычно расстояние от экрана до проекционной камеры не превышает 50 *м* у большинства европейских кинотеатров.

Аппаратная имеет площадь порядка 9 × 15 *м*. Наиболее обычным расположением является такое, при котором в средней комнате размерами около 4 × 7 *м* помещаются проекционные аппараты. Одна из боковых комнат занята выпрямительными устройствами, другая комната предназначается для хранения и перемотки фильмов, третья — для аккумуляторных батарей звуковоспроизводящего устройства и аварийного освещения, четвертая — для мастерской [2].

В новых крупных кинотеатрах киноаппаратная имеет высоту не менее 3 *м* и глубину 4 *м* и более. Ширина же камеры измеряется десятками метров в зависимости от числа аппаратов.

Каждый проектор (или диапроектор) имеет в стене камеры проекционное окно размером около 0,3×0,3 *м*. Для изоляции кинозала от шума проекторов при их работе в проекционных окнах устраиваются двойные толстые стекла (с плоско-параллельными стенками во избежание искажения изображений на экране). Смотровые отверстия, служащие для контроля проекции, делаются размерами не более 0,3×0,3 *м* и защищены стеклами.

Высота центра проекционного окна до пола киноаппаратной имеет величину не более 1,3 *м* и изменяется в зависимости от высоты станины проектора.

---

[1] Киномеханикам приходится пользоваться биноклем.

[2] Эти помещения изолированы огнестойкими материалами от остальных помещений кинотеатров.

Усилители и проекторы помещаются часто в одной комнате. Для контроля звуковоспроизведения в аппаратной находится громкоговоритель. Однако шум проекторов не даст возможности оценить уровень громкости воспроизведения в зале, поэтому в зале располагается микшерское устройство.

Усилители применяются обычно в двойном комплекте и связаны двойной линией проводки, что имеет целью в случае аварии одной линии перейти на работу с другой.

Зал отделен от аппаратной огнестойкой стеной. Стены имеют толстую обшивку, двери металлические. Окна аппаратной имеют противопожарные заслонки[1]. Аппаратная снабжена металлическими огнестойкими фильмостатами. Выход для механиков строится легким и удобным, причем все двери открываются наружу, а каждое отдельное помещение аппаратной, где находится пленка, имеет две двери.

Пол аппаратной выполняется цементным, покрытым плитками, для прочного крепления проекционных аппаратов, а стены не имеют

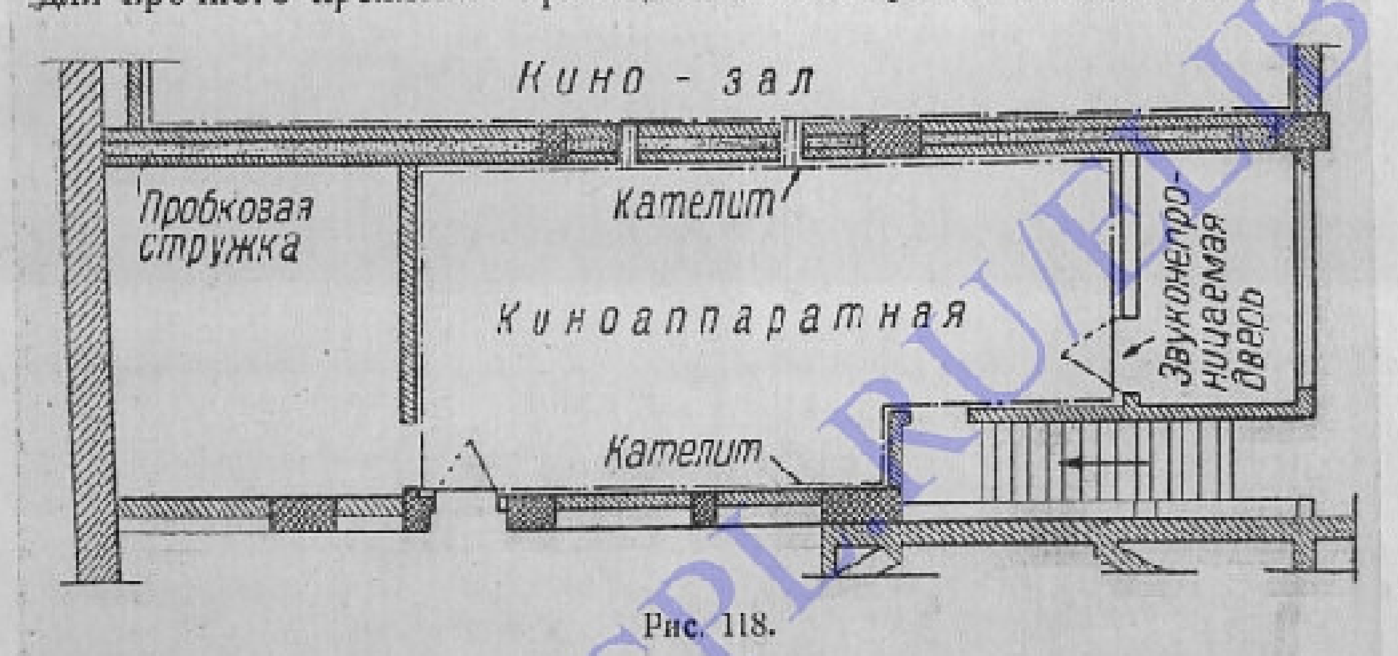


Рис. 118.

деревянных частей; если же последние существуют, то они выполняются из трудно воспламеняющихся сортов дерева, например, из тика.

Сигнализация аппаратной, обычно в форме телефонной связи, имеется со сценой, оркестром, заведующим театром и микшерным помещением (в зале), откуда производится регулировка громкости.

Стены и двери проекционной камеры окрашиваются в темные тона, преимущественно в зеленый цвет. Освещение аппаратной производится различными способами, чаще всего с помощью арматур отраженного света, причем светильники располагаются между проекционными аппаратами. Кроме общего освещения, имеются переносные лампы для наблюдения за работой проектора, включаемые по желанию киномеханика.

Вентиляция киноаппаратных камер имеется трех видов: пожарная, для дуговых ламп и вентиляция помещения. Отопление обычно центральное с защищенными железной решеткой радиаторами, не допускающими непосредственного соприкосновения радиаторов с предметами, находящимися в аппаратной[2].

[1] Последние обычно приводятся в действие электромагнитами при аварии или пожаре в аппаратной, а также непосредственно с пульта управления кинотеатра.

[2] Вопросы вентиляции и отопления аппаратной рассмотрены выше.

На рис. 118 показан план киноаппаратной театра «Ле Миракл» в Париже. Передняя стена, смежная с залом, имеет прослойку, наполненную пробковой стружкой, внутри камера изолирована акустическим материалом кателит.

Приведем несколько фотографий кинопроекционных камер европейских кинотеатров.

На рис. 119 показана аппаратная камера крупнейшего (6 300 мест) театра Европы «Гомон-Палас» в Париже. На переднем плане у стены слева установлен проекционный аппарат фирмы «Brenkert» для проекции диапозитивов; этот аппарат имеет две проекционных головки



Рис. 119.

(вверху и внизу), благодаря чему можно проектировать два диапозитива друг на друга и производить быструю замену одного проектируемого диапозитива другим. Далее у той же стены расположен фильмостат и четыре мощных американских проектора «Симплекс» с интенсивной дугой на 150 ампер фирмы «Холл Коноллн». Проекторы снабжены приспособлениями для звуковоспроизведения с граммофонных пластинок, а также распределительными устройствами для включения того или иного аппарата.

По правую сторону расположены распределительные щиты и усилители, обслуживающие зал, хорошо видны противопожарные устройства (ведра с песком, огнетушители и спринклерное устройство), проводка и освещение аппаратной.

Рис. 120 изображает аппаратную небольшого кинотеатра «Бертран» (500 мест), в котором установлены проекторы «Симплекс», но с дуговыми лампами низкой интенсивности (с неподвижными углями) фирмы «Brenkert».

На рисунке видно электрическое оборудование аппаратной; что же касается усилителя, то он находится далеко позади кинопроекторов и потому не виден.

На рис. 121 представлена аппаратная кинотеатра «Елисейские поля» (1 500 мест) с установленными двумя проекторами фирмы «Филиппс». Обращает внимание компактность в расстановке оборудования аппаратной. На заднем плане виден усилитель (также фирмы «Филиппс»), имеющий мощность в 30 ватт.

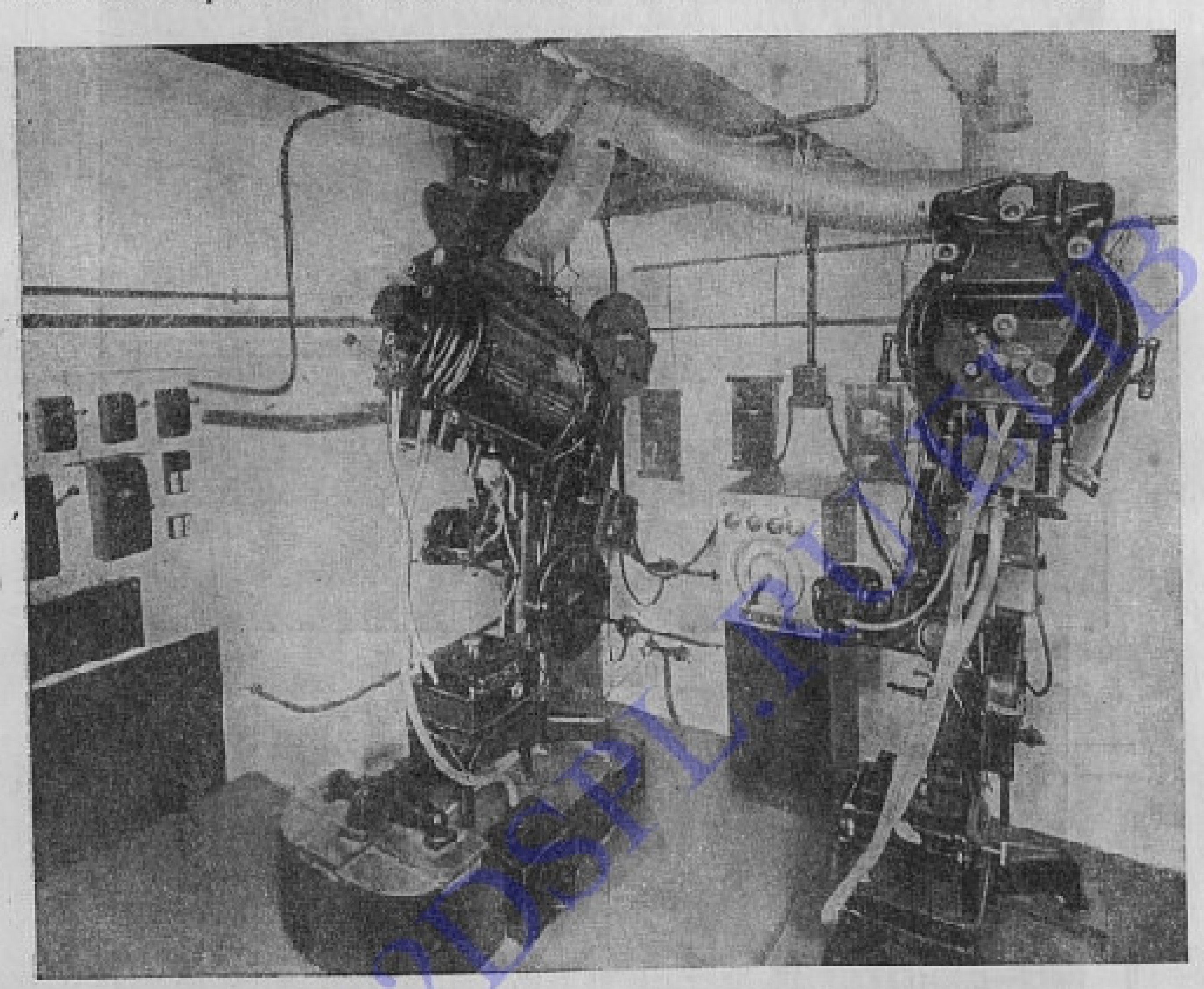


Рис. 120.

Рис. 122 показывает план (размеры в *мм*) расположения аппаратуры в киноаппаратной для небольших французских кинотеатров. При этом на рис. 122 изображен так называемый сдвоенный проектор, имеющий две проекционных головки (см. далее).

Рис. 123 изображает одну из старых германских киноаппаратных с установленными проекционными аппаратами типа Мехау фирмы А. Е. Г. Эти аппараты, как известно, являются единственными промышленно используемыми проекторами с непрерывным движением пленки.

Рис. 124 изображает типичную киноаппаратную нового большого английского кинотеатра, оборудованного аппаратурой «Бритиш Томсон Густон». Для этой аппаратной характерна большая площадь помещения, обычная для кинотеатров Англии.

Оборудование кинопроекционной камеры. Стационарные проекционные аппараты. Проекционные аппараты для кинотеатров изготовляются в настоящее время во всех европейских странах и многочисленными фирмами При этом почти полностью прекратилось изго-

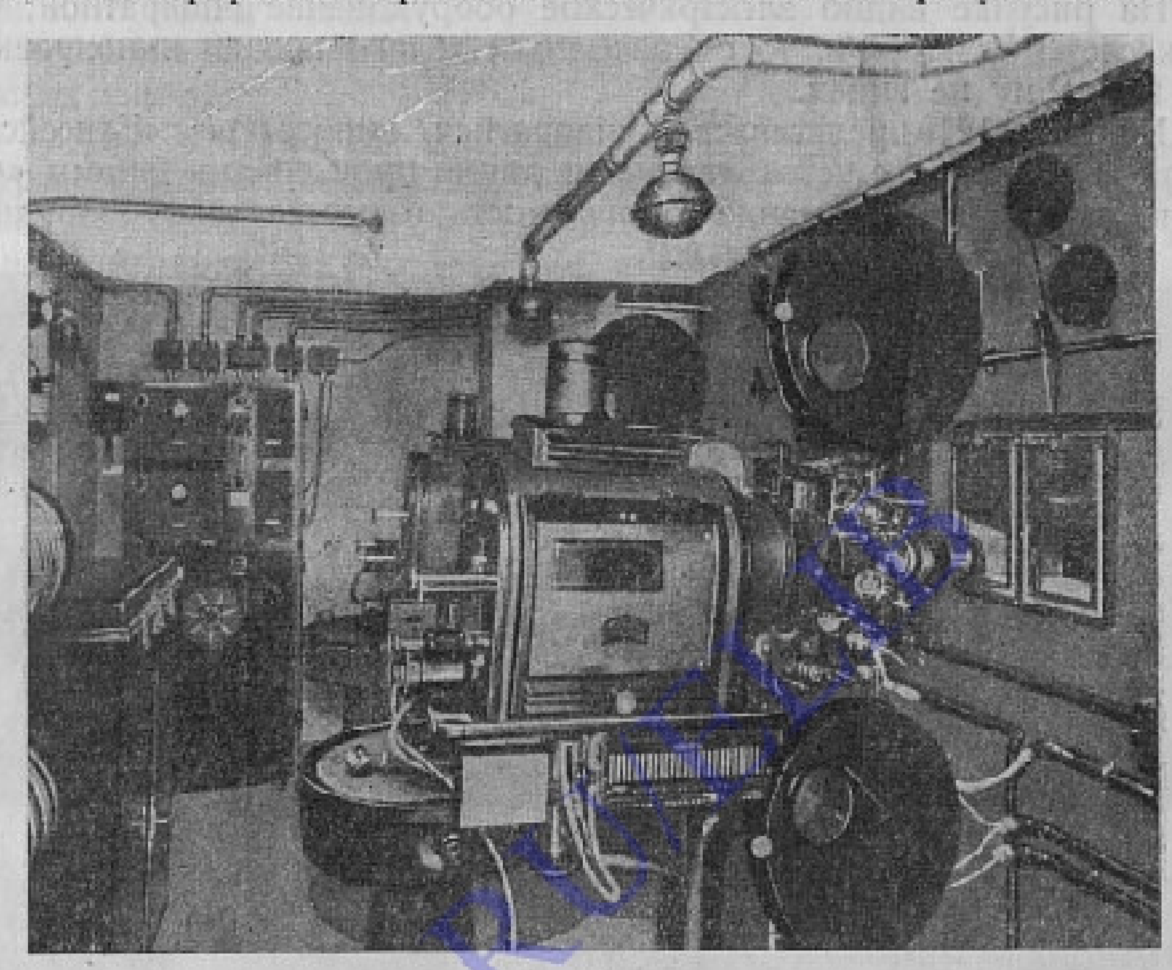


Рис. 121.

Рис. 122.

товление немых проекционных аппаратов, и все кинопроекторы выпускаются звуковыми. С другой стороны, для возможности озвучания немых кинотеатров многие фирмы продолжают выпускать звуковые блоки к немым проекторам.



Рис. 123.

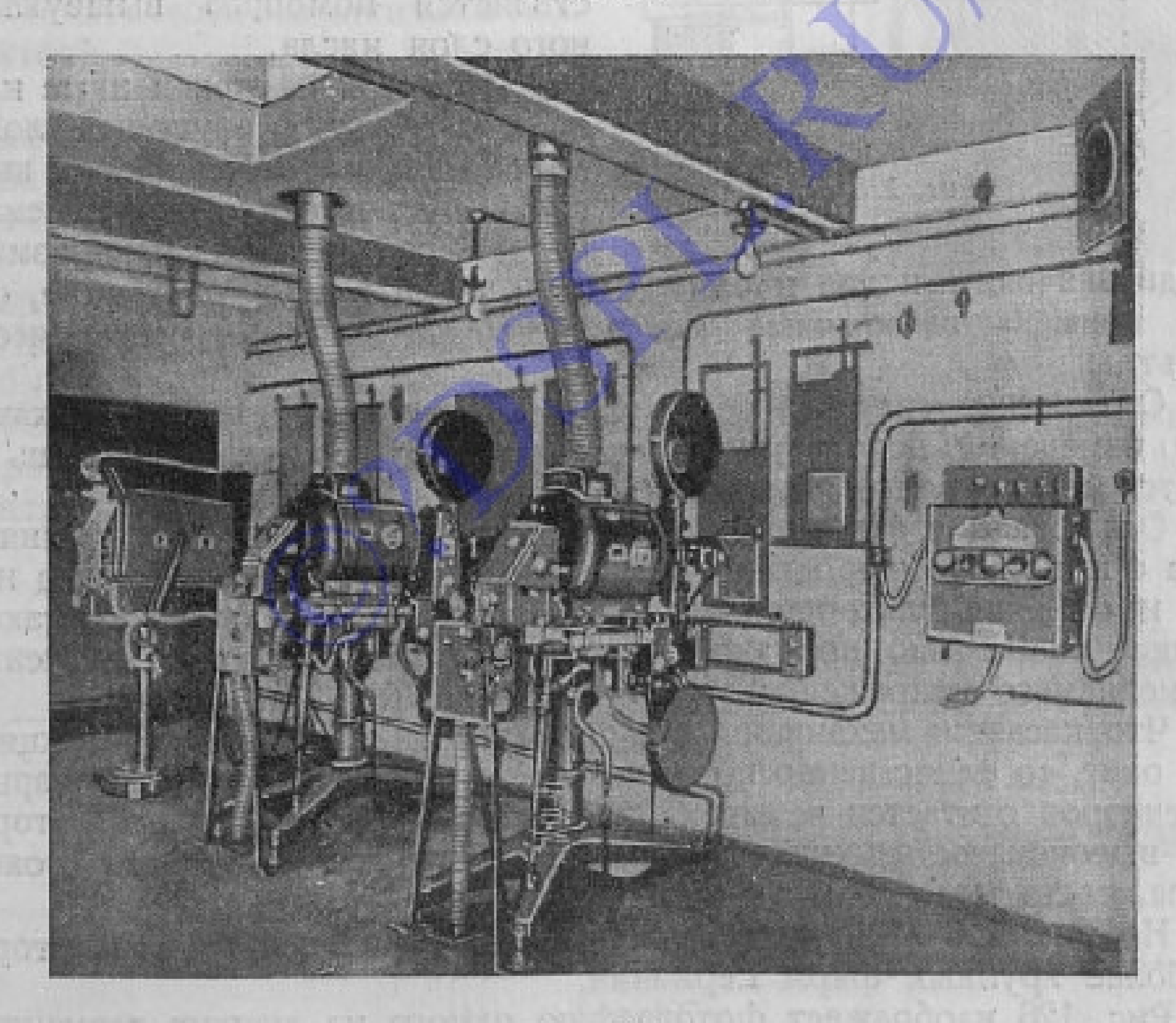


Рис. 124.

Основные требования, предъявляемые к современному проектору, сводятся в основном к: 1) солидной и удобной конструкции, 2) удобной и легкой зарядке пленки, 3) хорошему стоянию кадра с качаниями, не превышающими 0,010—0,015 *мм* в кадровом окне, 4) рав-

номерному движению пленки в звуковой части, 5) равномерному освещению фонограммы штрихом 0,015×2,5 *мм*, 6) наличию бобин, рассчитанных не менее чем на 600 *м*, лучше 1 000 и 1 300 *м*.

Указанным требованиям в основном удовлетворяют лишь проекторы наиболее крупных фирм; мелкие — фирмы часто изготовляют неудовлетворительные в общем конструкции и специализируются на производстве звуковых блоков.

Спор относительно наилучшей конструкции звуковой части проектора для обеспечения равномерности движения пленки в основном решен в пользу звукового лентопротяжного механизма, кинематически не связанного с механизмом мальтийской системы. При этом для устранения неравномерности движения пленки наилучшим считается фильтр, примененный американской фирмой R. C. A. для проектора «Симплекс». В указанном проекторе пленка лежит на гладком барабане механического фильтра, причем фонограмма и перфорация остаются навесу. На одной оси с гладким барабаном *1* находится маховик *2*, заключенный в тонкостенную алюминиевую коробку *3*, наполненную маслом, слой которого между маховиком и стенками коробки не превышает (по периферии) 0,2 *мм* (рис. 125). При этом коробка *3* сидит на оси гладкого барабана и вращается с ним вместе, сам же маховик сидит в коробке *3* на шарикоподшипниках. Таким образом механическая связь между маховиком *2* и коробкой *3* осуществляется помощью вышеуказанного слоя масла.

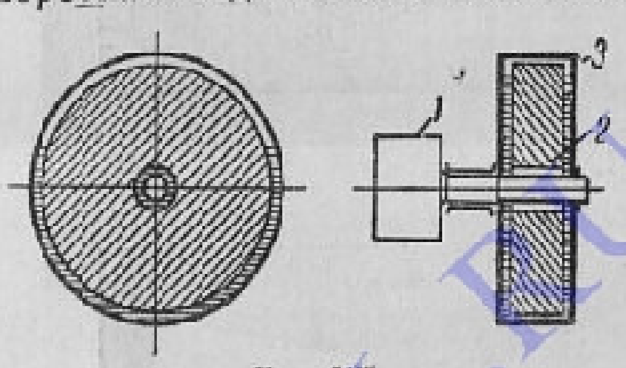


Рис. 125.

Несмотря на признанные качества «свободных» звуковых блоков, многие фирмы продолжают выпускать свои проекторы с кинематически связанными механизмами, предназначенными для продвижения пленки в звуковой рамке, причем применяют обычные (чаще всего пружинные) механические фильтры.

Оптические системы для звуковой оптики не претерпели каких-либо изменений, используют попрежнему микрообъективы и лишь делаются сейчас более короткими по длине, чем прежде.

Освещающие фонограмму лампы питаются всегда от постоянного тока с помощью купроксных или другого вида выпрямителей, а иногда и от аккумуляторов. Наиболее распространенными считаются лампы мощностью порядка 35 ватт при разнообразных значениях применяемого напряжения, преимущественно от 4 до 10 вольт.

Что касается механизма для продергивания пленки в проекционном окне, то единственно приемлемым устройством для стационарных проекторов считается четырехлопастный мальтийский крест, который при высококачественном выполнении обеспечивает точность стояния кадра, часто менее 0,010 *мм* (в рамке).

На рис. 126—142 приведены фотографии проекторов некоторых наиболее крупных фирм Германии.

Рис. 126 изображает фотографию одного из лучших германских проекторов фирмы А. Е. Г. — «Триумфатор-III». Аппарат имеет мальтийскую систему и по конструкции мало отличается от прежних моделей той же фирмы[1]. Нововведением является применение специаль-

[1] См., например, Иоахим, Курс кинопроекции.

ной смазки с помощью вращающегося кольца, действующего как поршень насоса (рис. 127).

Звуковая часть «Унитон» (не показанная на рисунке) выполнена фирмой «Клангфильм» и связана кинематически с механизмом проектора.

На рис. 128 даны боковой вид и вид сверху проектора «Триумфатор III» с указанием размеров в *мм*.

На рис. 120 показан общий вид проектора «Эрнеман-VII», последняя модель аппаратов объединившихся[1] в настоящее время фирм «Цейсс-Икон» и «Крупп-Эрнеман».

На рис. 130 показан звуковой блок фирмы «Цейсс-Икон», связываемый с помощью цепи с механизмом проектора.

Рис. 131 изображает проектор известной германской фирмы Бауэр с бобинами на 1300 *м* пленки. Звуковой блок связан кинематически с механизмом проектора.

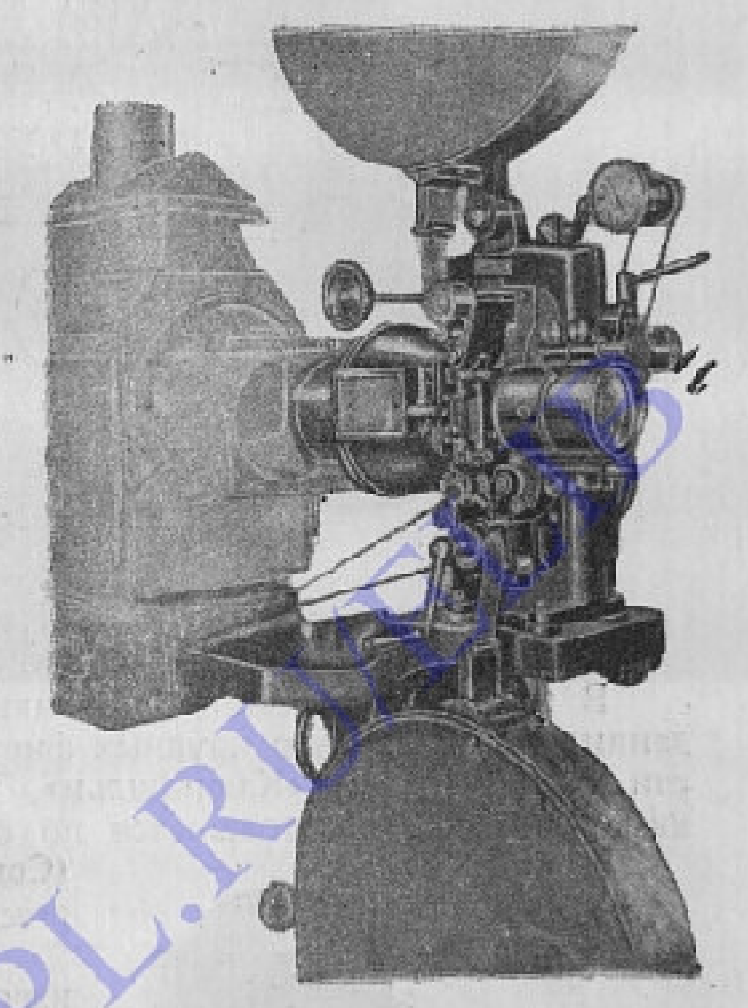


Рис. 126.

На рис. 132 приведены проекции аппарата «Стандарт-7» фирмы «Бауэр»; размеры на рис. 132 даны в *мм*.

На рис. 133 показан проектор «Матадор» германской фирмы «Ницше», имеющий в отличие от обычных проекторов револьверную оправу с двумя объективами. Наличие второго объектива позволяет проектировать звуковой фильм с обычными (урезанными по ширине) кадрами, а также фильм, снятый с «американской рамкой»[2], т. е. имеющей размеры 16×20 *мм*. Кроме того, наличие двух объективов позволяет проектировать фильм на два разной величины экрана, которые в этом случае, естественно, должны быть снабжены раздвижной обрамляющей рамой.

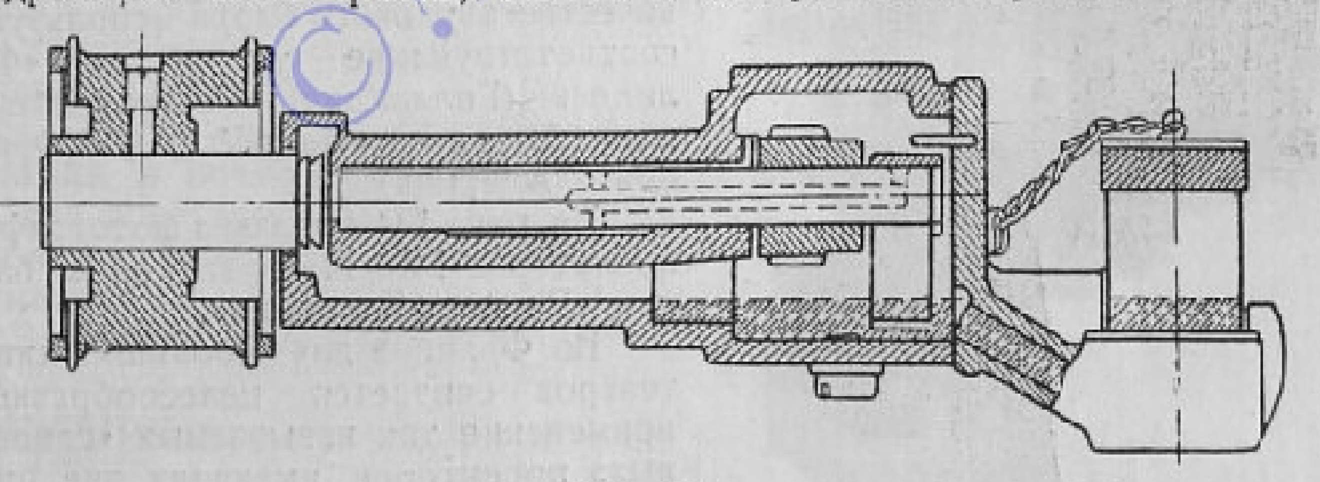


Рис. 127.

[1] В области изготовления кинопроекционной аппаратуры.
[2] См. также главу XI.

Что касается проекторов с непрерывным движением пленки, то в Германии имеет некоторое распространение проектор «Мехау» фирмы А. Е. Г.[1]

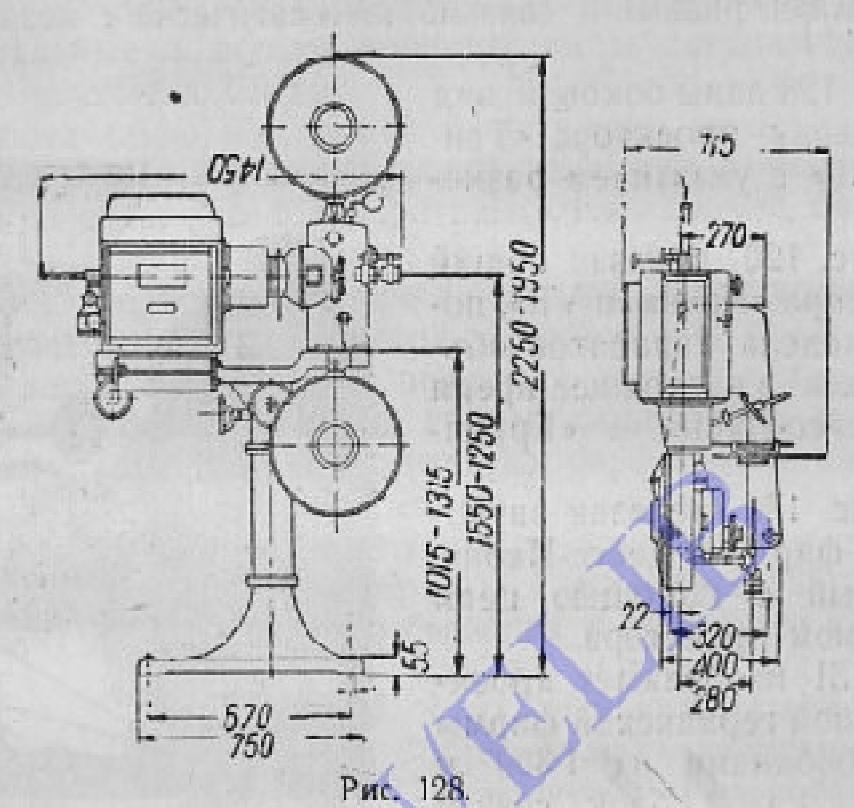


Рис. 128.

В противоположность Германии, где производством проекторов занимаются несколько крупных фирм, обслуживаемых в звуковой части объединением «Клангфильм», во Франции высококачественные кинопроекторы изготовляются по существу одной фирмой «Mip» — (Compagnie mechanique industrielle de precision).

Все остальные предприятия производят или далеко несовершенные проекторы или же звуковые блоки к немым проекторам любых фирм.

При этом следует подчеркнуть, что даже кинопроекторы «Mip» не претендуют на оригинальность, а в качестве звукового блока используют соответствующие устройства «Филиппс» (Голландия), «Вестерн-Электрик» (Америка), «Патэ-R. C. A.» (Франция и Америка),

На рис. 134 показана фотография проектора «Mip-14» со звуковым блоком «Вестерн-Электрик».

Во Франции для небольших кинотеатров считается целесообразным применение так называемых «сдвоенных» проекторов, имеющих две проекционных головки и одну дуговую лампу, могущую перемещаться от одной проекционной головки к другой. На рис. 135 представлена фотография сдвоенного проектора фирмы «Mip».



Рис. 129.

На рис. 136 показана фотография звукового проектора известной

[1] См., например, Иоахим, Курс кинопроекции.

фирмы «Патэ», проекционная головка которого претерпела мало изменений сравнительно с первоначальными моделями этой фирмы, а рис. 137 изображает схему устройства звукового блока «Патэ».

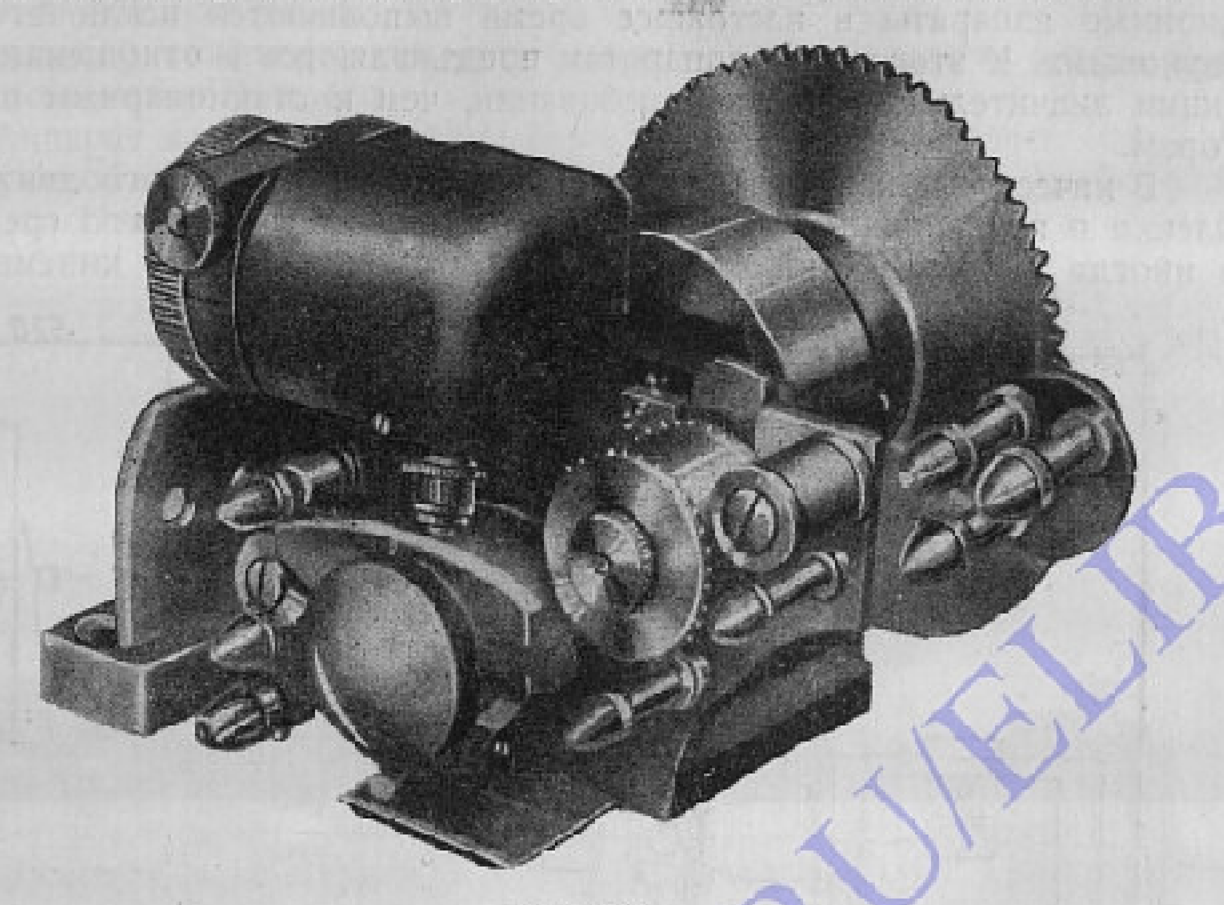


Рис. 130.

На рис. 138 приведена фотография проектора английской фирмы «Кали» со звуковым блоком фирмы «Вестерн-Электрик».

Из стационарной киноаппаратуры других европейских стран следует отметить аппараты, изготовляемые фирмами «Филиппс» в Голландии и «Киномеханика» в Италии.

Сравнивая существующие на мировом рынке кинопроекторы в отношении качеств, следует отметить, что наилучшим проекционным аппаратом считается американский проектор «Супер Симплекс». Поэтому как во Франции, так и в Англии в очень крупных кинотеатрах, где требуется особо надежная работа проекторов, применяют аппаратуру «Симплекс».

В большинстве средних и небольших театров Франции и Англии применяют аппаратуру «Міp» (Франция) и «Бритиш Томсон Густон» или «Кали». При этом следует подчеркнуть высокое качество проекторов указанных двух последних фирм.

Германские кинопроекторы стоят на уровне английских, и немцы используют лишь отечественную аппаратуру в теа-

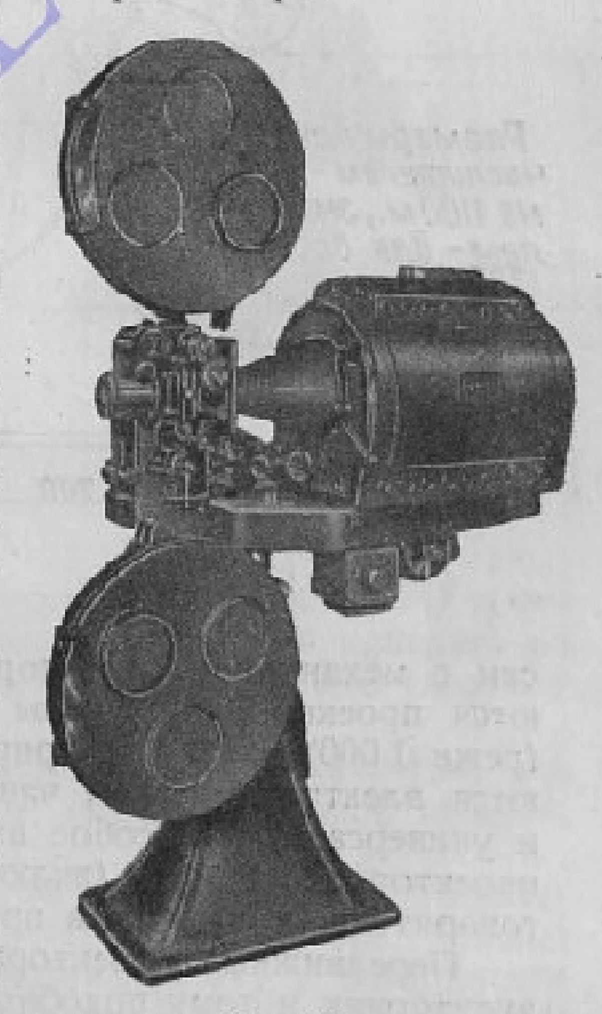


Рис. 131.

трах Германии. Кроме Германии, немецкие проекторы используются во Франции и других странах Европы.

Передвижные проекционные аппараты. Передвижные кинопроекционные аппараты в настоящее время выполняются исключительно звуковыми. К этого рода аппаратам предъявляются в отношении проекции значительно меньшие требования, чем к стационарным проекторам.

В качестве механизма для осуществления прерывистого движения пленки в передвижных проекторах используется чаще всего грейфер, а иногда и мальтийский крест. Звуковой блок не связан кинематиче-

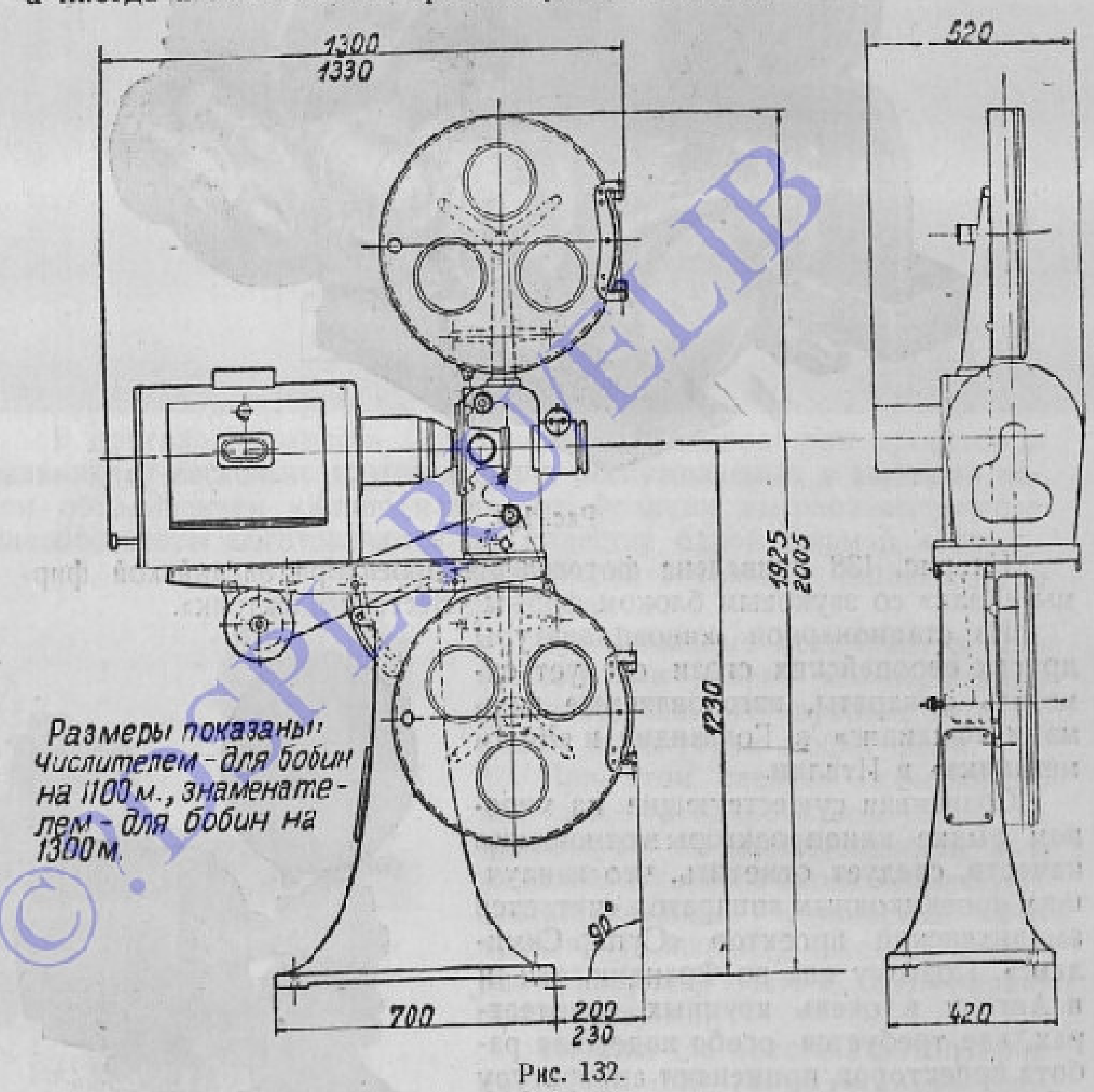


Рис. 132.

ски с механизмом проектора. В качестве источника света используются проекционные лампы накаливания мощностью от 300 до 750 (реже 1 000) ватт. Для приведения во вращение проектора применяются электродвигатели, чаще всего асинхронные, реже синхронные и универсальные. Особое внимание обращается на вес передвижных проекторов, который (включая усилительное устройство и громкоговоритель) находится в пределах от 45 до 80 *кг*.

Передвижные проекторы используются для проекции в клубах, аудиториях и тому подобных местах, для рекламных целей, а также для проекции на открытом воздухе и площадях.

На рис. 139 показана фотография проекционной части звукового передвижного проектора «Сонолукс» фирмы Бауэр (Германия). Рис. 140 изображает другой германский передвижной проектор «Фонобокс» (Цейсс-Икон).

Рис. 141 изображает интересный звуковой переносный проектор фирмы «Офис женерал де ла синематографи франсез», разработанный по патенту Эмихена.

Аппарат не имеет зубчатых барабанов (исключая одного барабана в звуковой части), что приводит к меньшему износу перфораций фильма. Пленка поступает на верхний гладкий, с резиновым ободом,

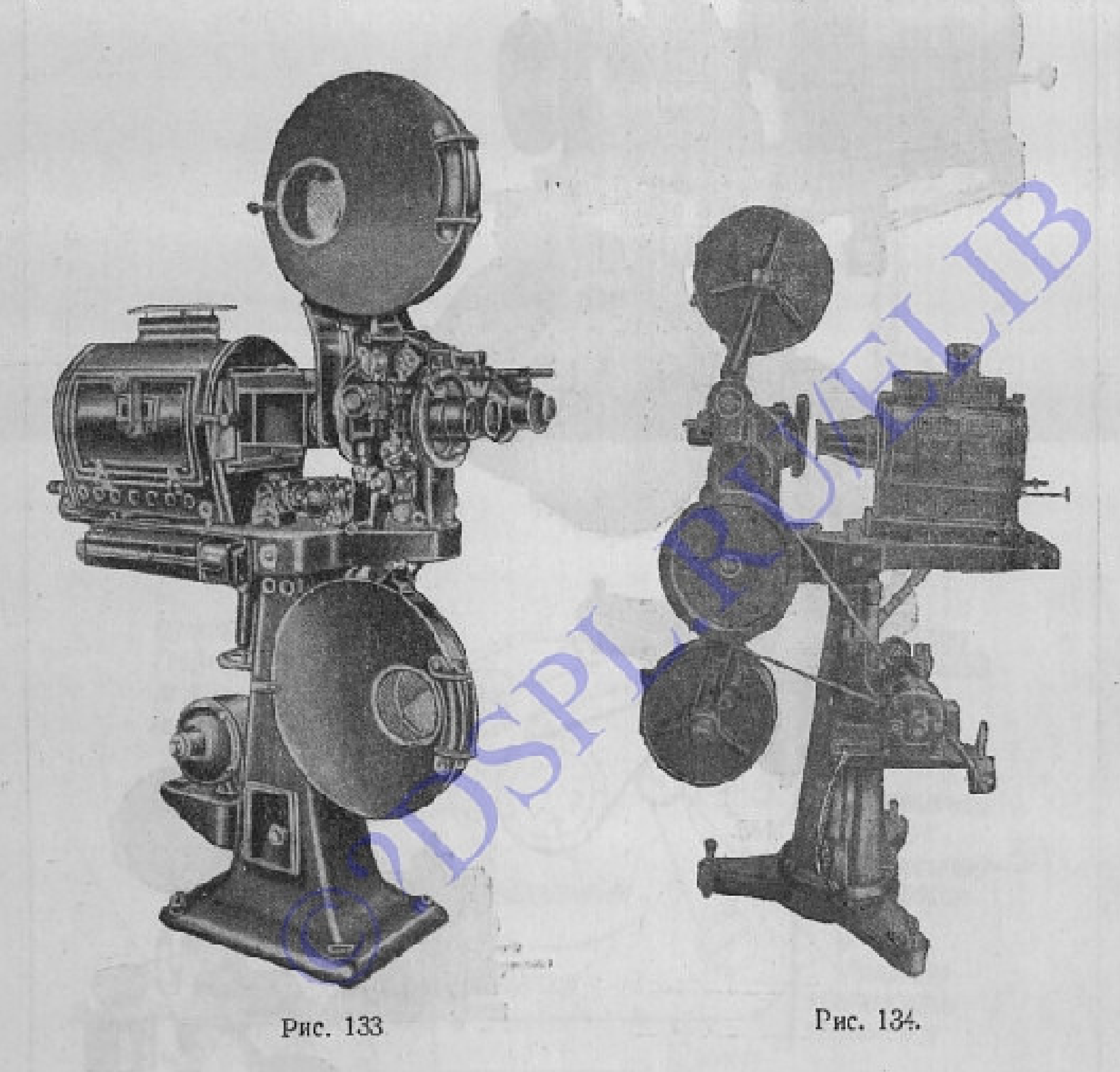


Рис. 133 Рис. 134.

барабан *1* (рис. 142), образует петлю *2*, прижимается роликом *3* и попадает в фильмовой канал. Из последнего фильм снова попадает на ролик *4*, образует петлю *5* и убирается с помощью нижнего гладкого барабана *6*.

Верхний барабан *1* делается несколько большего диаметра, чем это нужно из учета нормальной скорости движения пленки, нижний, наоборот, имеет меньший диаметр.

Так как грейфер протягивает точно 24 кадра в секунду, то естественно, что верхняя и нижняя петли пленки должны расти. Однако этого не происходит, так как пленка проскальзывает у поверхности гладких барабанов благодаря своей упругости. В результате на этом

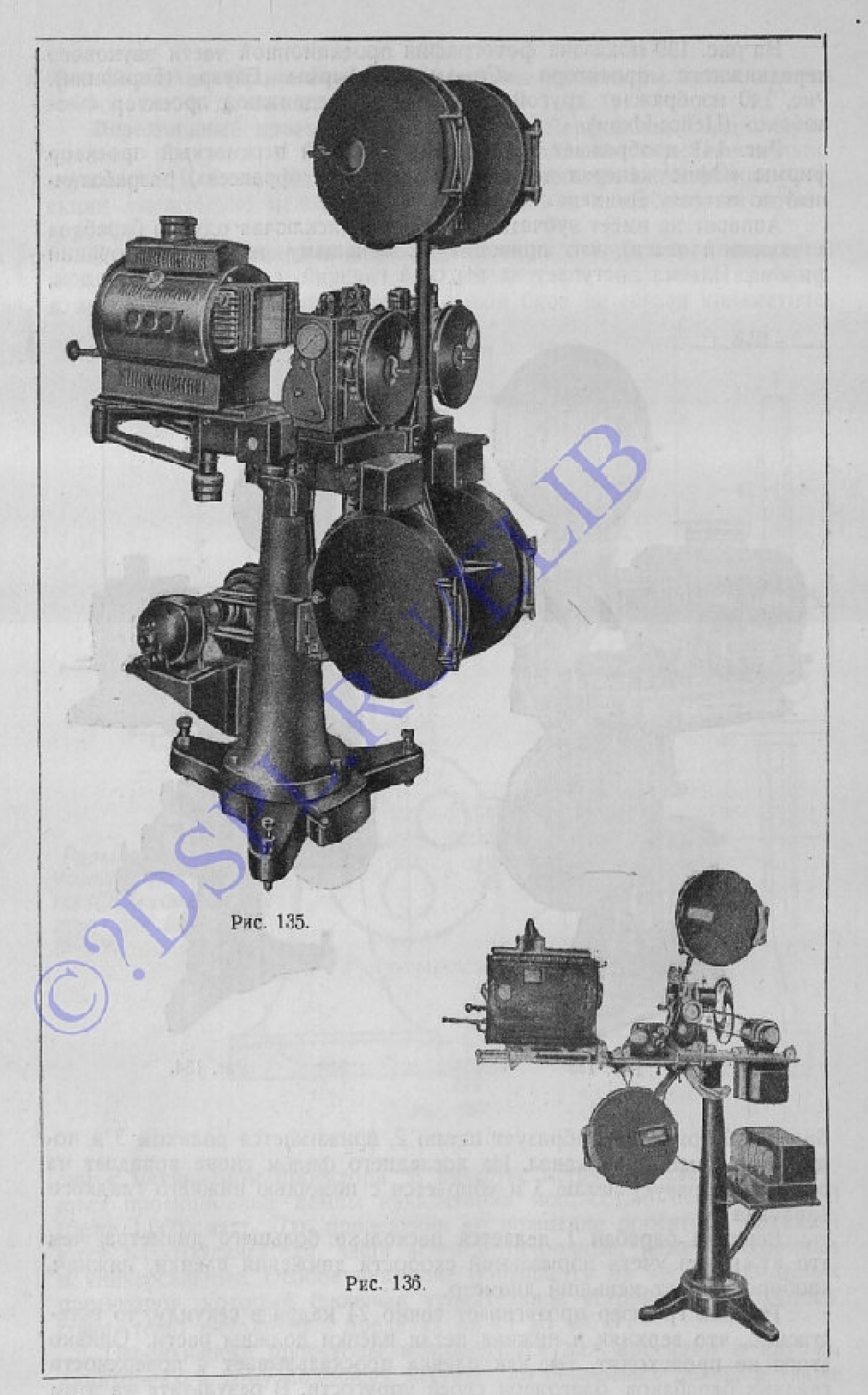

Рис. 135.

Рис. 136.

проекторе можно демонстрировать один и тот же фильм в 3—4 раза дольше, чем на обычном проекторе с зубчатыми приемным и подающим барабанами.

Передвижные проекторы для обслуживания площадей и открытых пространств широко используются за границей. При этом проектор и все необходимое оборудование устанавливаются на автомобиле, в котором перевозится также и складывающийся экран.

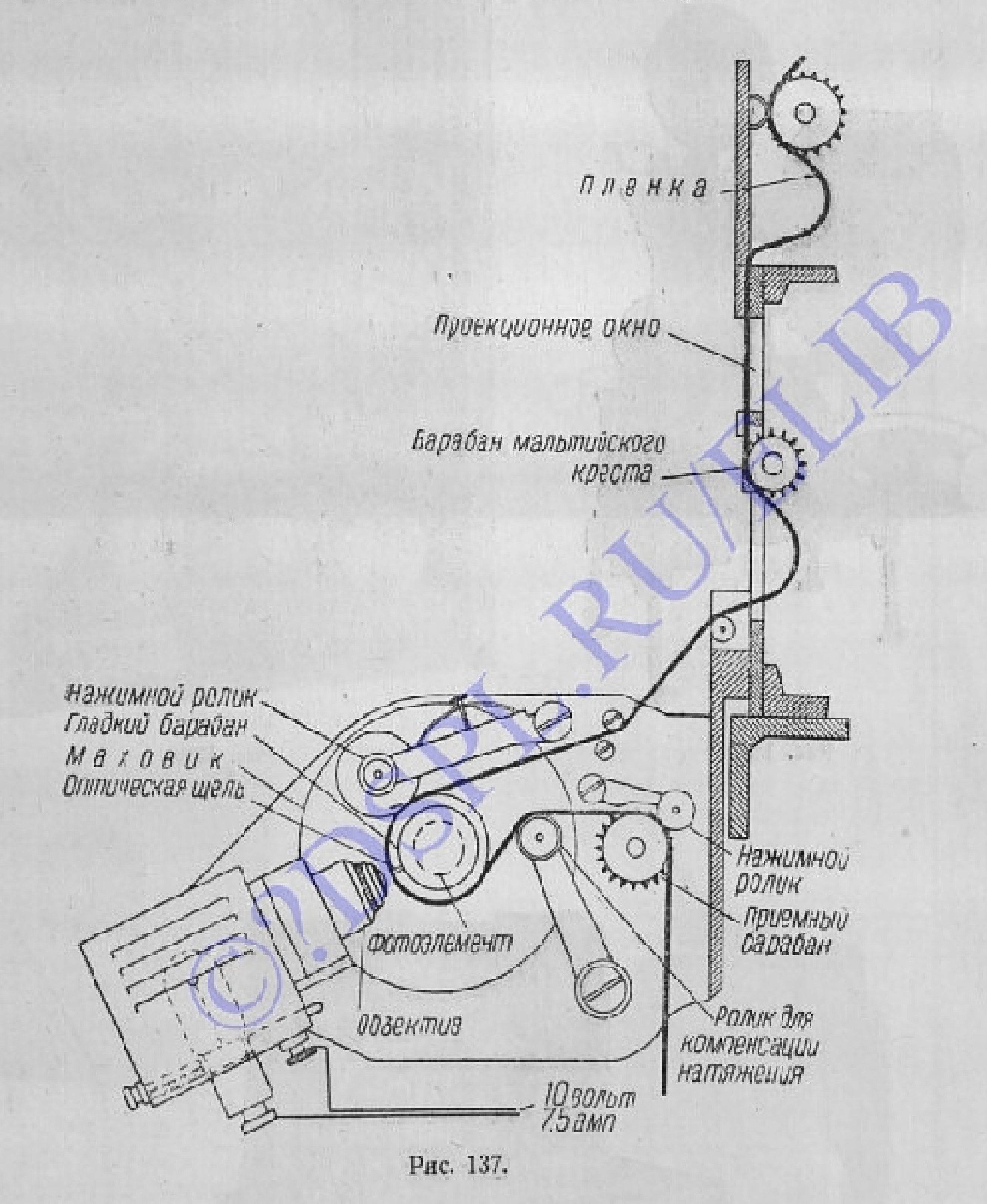


Рис. 137.

На рис. 143 и 144 показаны фотография итальянской передвижной кинопроекционной установки на автомобиле (фирмы «Киномеханика») и разрез передвижной киноустановки одной из германских фирм (Телефункен).

Источники освещения для кинопроекторов. В европейских кинотеатрах наиболее распространенными являются, как отмечалось выше, дуговые лампы.

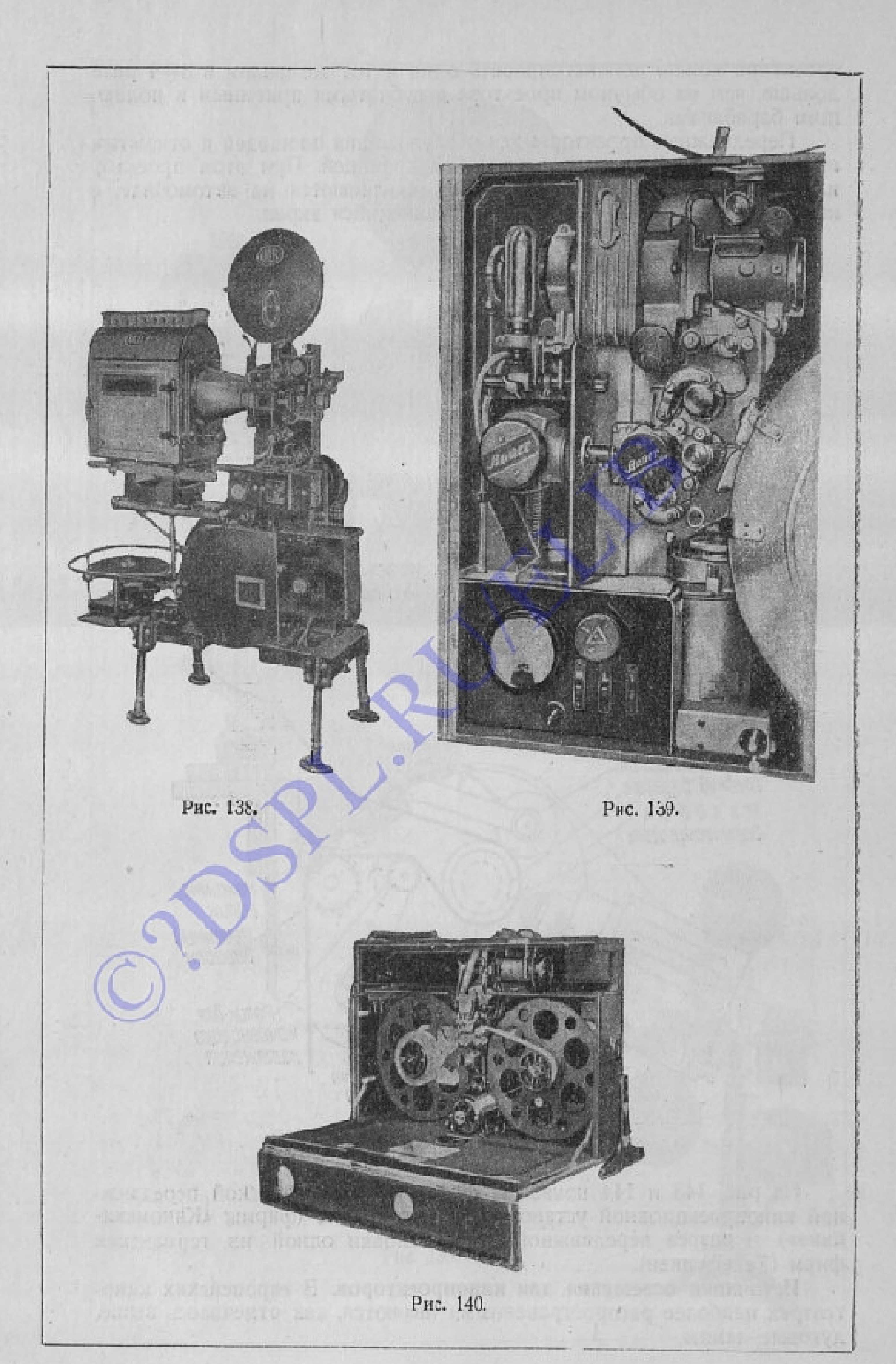


Рис. 138.

Рис. 139.

Рис. 140.

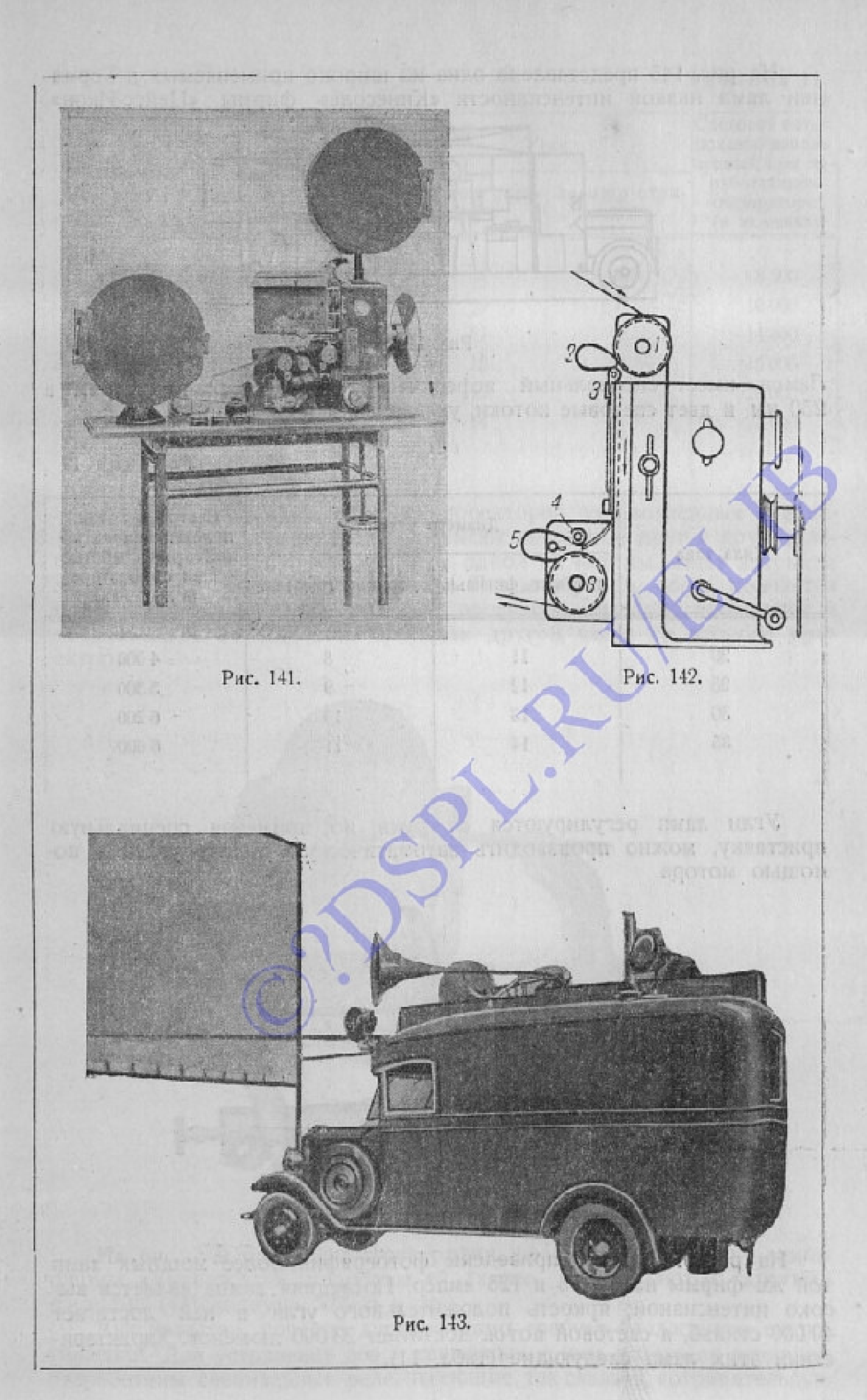


Рис. 141.

Рис. 142.

Рис. 143.

На рис. 145 представлена одна из широко применяемых в Германии ламп низкой интенсивности «Кинесоль» фирмы «Цейсс-Икон».

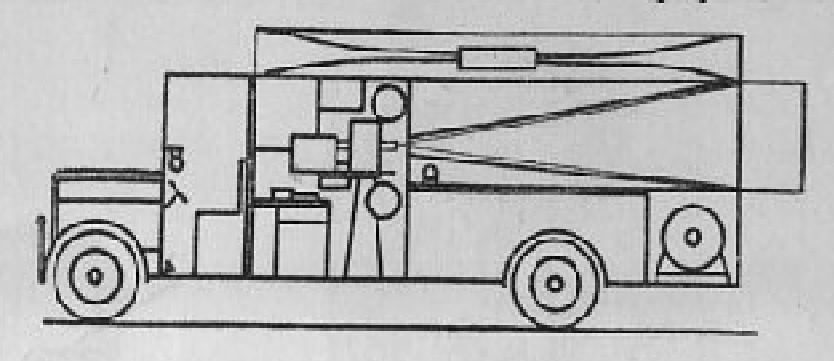


Рис. 144.

Лампа имеет специальный асферический конденсор диаметром в 250 *мм* и дает световые потоки, указанные в табл. 10.

Таблица 10

Сила тока	Диаметр углей		Световой поток, полезно используемый при неработающем обтюраторе (в люменах)
	положит. фитильн.	отрицат. гомоген.	
20	11	8	4000
25	12	9	5300
30	13	10	6200
35	14	11	6600

Угли ламп регулируются от руки, но, применяя специальную приставку, можно производить автоматическую подачу углей с помощью мотора.

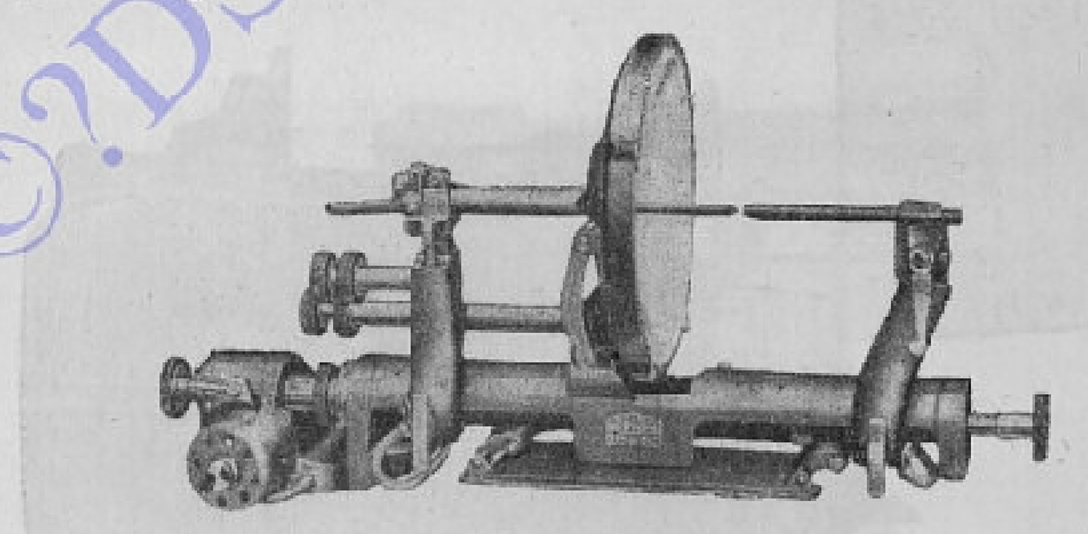


Рис. 145.

На рис. 146 и 147 приведены фотографии более мощных ламп той же фирмы на 50, 75 и 125 ампер. Последняя лампа является высоко интенсивной; яркость положительного угля в ней достигает 40 000 стильб, а световой поток достигает 23 000 люменов. Характеристики этих ламп следующие (табл. 11).

Таблица 11

Сила тока	Лампа	Угли		Световой поток, полезно используемый при неработающем обтюраторе (в люменах)
		диаметр положит.	диаметр отрицат.	
45	Мирасоль	8	6,5	8 500
55	„	9	7	10 000
75	Магнасоль	11	9	14 000
100	„	12	10	16 000
115	„	13	11	20 000
125	„	14	12	23 000

Кожухи дуговых ламп обоих проекторов, установленных в аппаратных европейских кинотеатров, имеют связанные друг с другом заслонки (рис. 148), причем открытие одной из них вызывает закрытие заслонки на кожухе другой лампы. Таким образом, когда кончается проекция части картины на одном проекторе, заслонку закрывают и обеспечивают возможность проекции другой части со второго проектора.

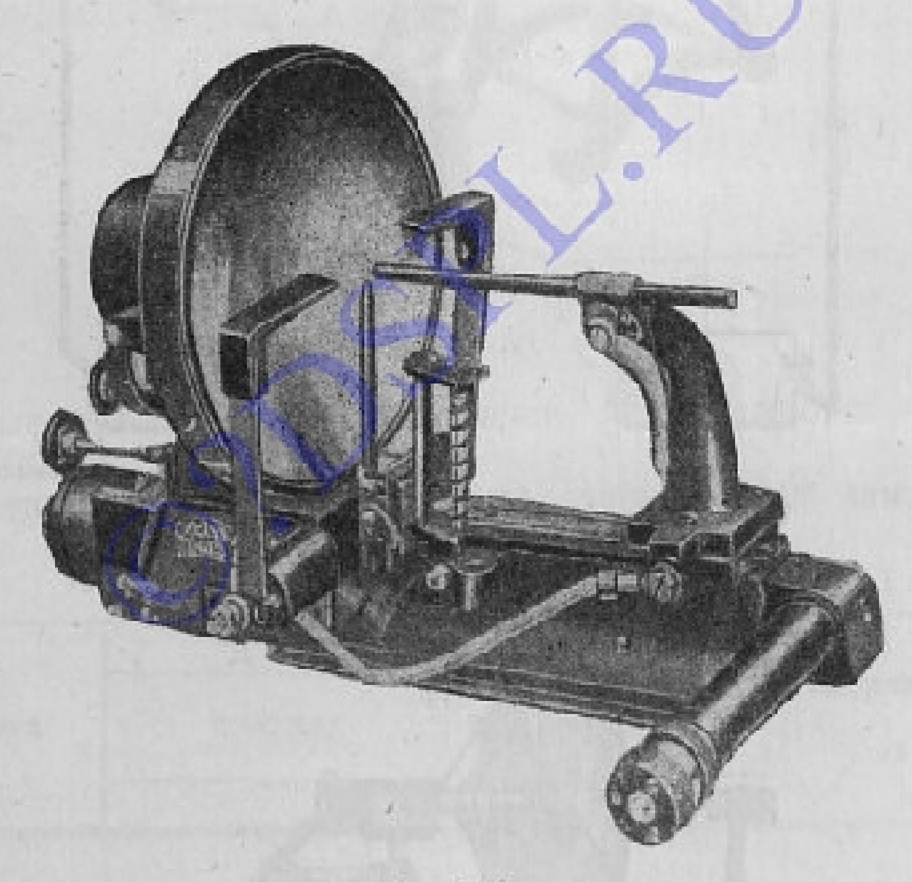


Рис. 146.

На рис. 149 приведена фотография французской дуговой лампы фирмы «Универсаль», подобные ей лампы изготовляются другими фирмами («Мелодиум», «Mip» и др.).

Как известно, горение дуговых ламп требует балластного сопротивления. Для устранения его и связанных с ним потерь за границей разработаны специальные реле, имеющие, так сказать, «отрицательную



Рис. 147.

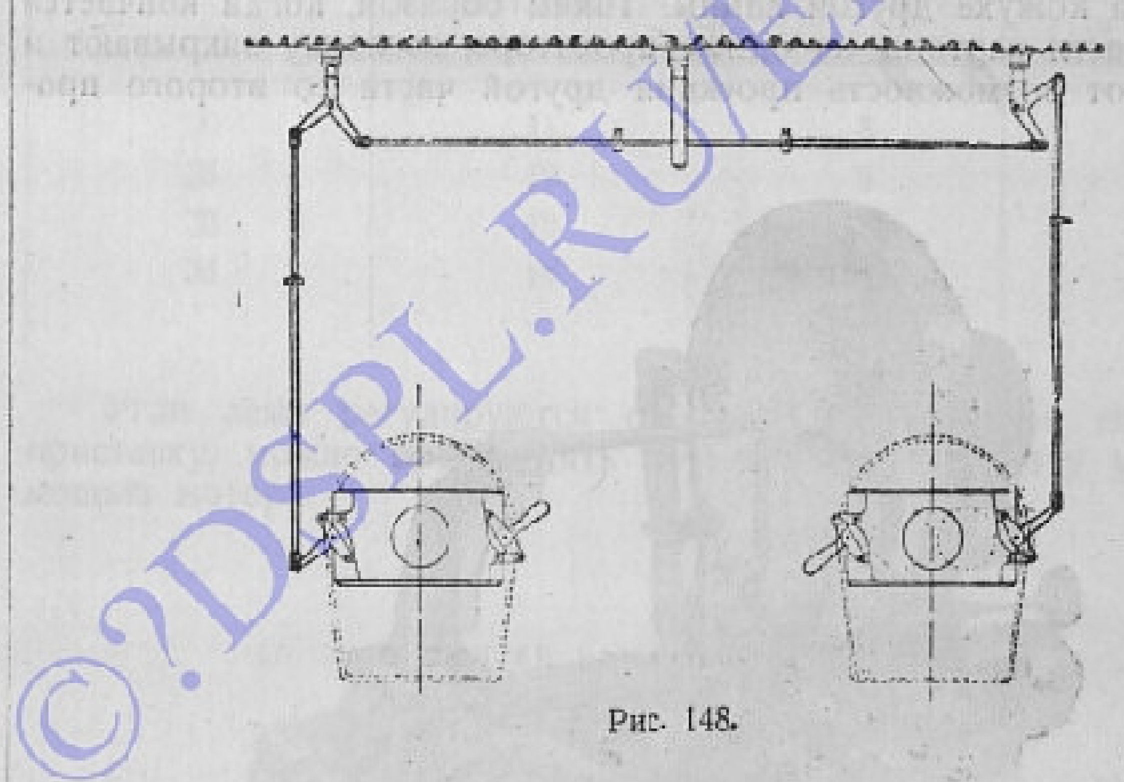


Рис. 148.

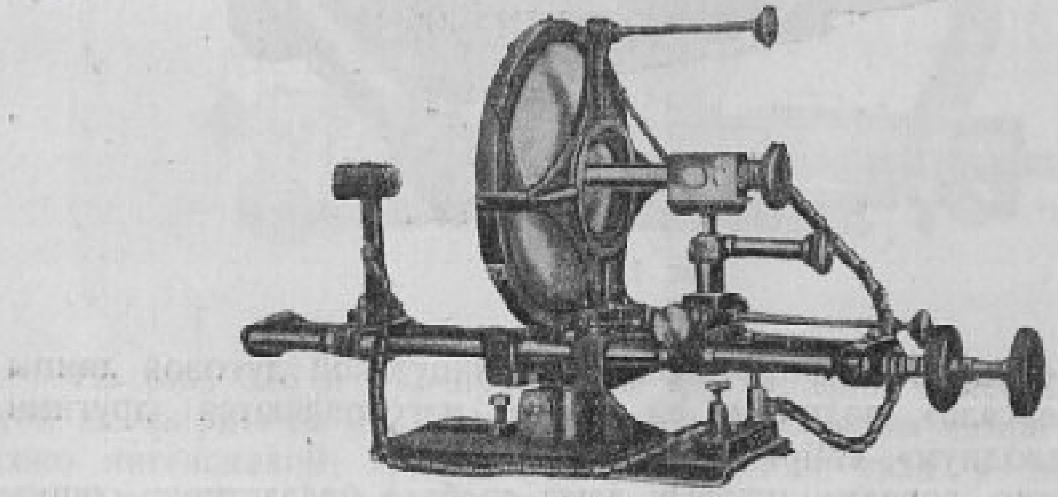


Рис. 149.

характеристику», т. е. уменьшающее напряжение на лампе при повышении силы тока. На рис. 150 представлена фотография такой установки фирмы «Мелодиум».

Здесь: *1* — визирное окно для наблюдения за дугой, *2* — мотор для автоматической подачи углей, *3* — амперметр для контроля тока дуги, *4* — реле, регулирующее напряжение дуги, и *5* — трансформатор.

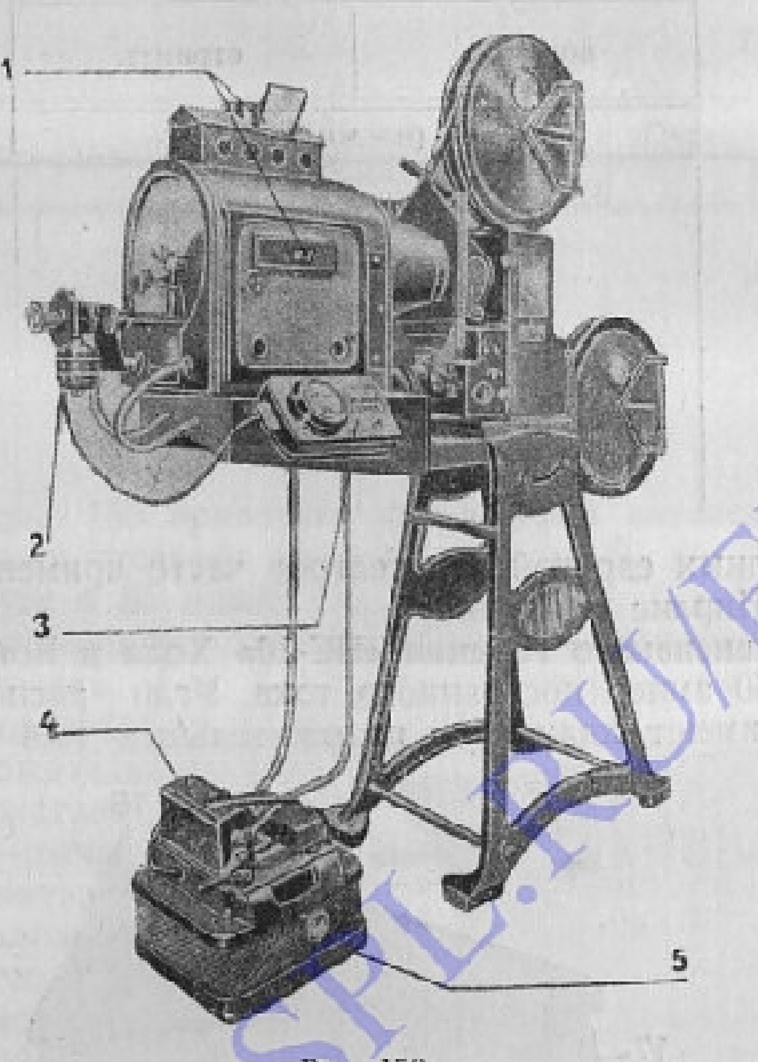


Рис. 150.

Дуговые лампы различных типов изготовляются английской фирмой «Кали».

Диаметры углей и электрические данные этих ламп видны из табл. 12.

Таблица 12

Сила тока	Диаметр углей (обмедненных) положит. (в *мм*)	Диаметр углей (обмедненных) отрицат. (в *мм*)	Напряжение на дуге в вольтах
45	8	6	42
60	9	6	42
75	10	7	42

Рис. 151 изображает высокоинтенсивную дуговую лампу той же фирмы для весьма больших театров. Здесь *1* — ручная подача положительного угля; *2* — подача отрицательного угля; *3*, *4*, и *5* — ручки

для центрировки и фокусировки дуги и углей; 7 — регулятор подачи углей: 11 — механизм дуги; 14 — конденсор; 17 — вольтметр контроля. Характеристики этой дуги приведены в табл. 13.

Таблица 13

Сила тока	Диаметр углей		Напряжение на дуге
	положит.	отрицат.	
	(в мм)		
75	11,0	9	50
100	13,6	10	53
120	13,6	10	60
130	13,6	11	62
140	13,6	11	65
150	16	12	67
160	16	12	68
170	16	12	70

Для крупных европейских театров часто применяют лампы Холл и Коноллн, Пирлис и Стелмар.

Дуга интенсивного горения «НС-10» Холл и Коноллн потребляет от 122 до 150 ампер постоянного тока. Угли расположены под углом 130° и имеют диаметры: положительный 13,6 *мм* (необмедненный) и обмедненный отрицательный — 11 *мм*. Регулировка углей автоматическая, положительный уголь регулируется с помощью термостата, имеется магнитный успокоитель и особая вентиляция. Лампа конденсорная с диаметром конденсора от 140 до 203 *мм*. Для менее крупных театров применяется интенсивная дуга той же фирмы типа «НС-4» на силу тока от 75 до 125 ампер с диаметром конденсора 153 *мм* и автоматической регулировкой углей.

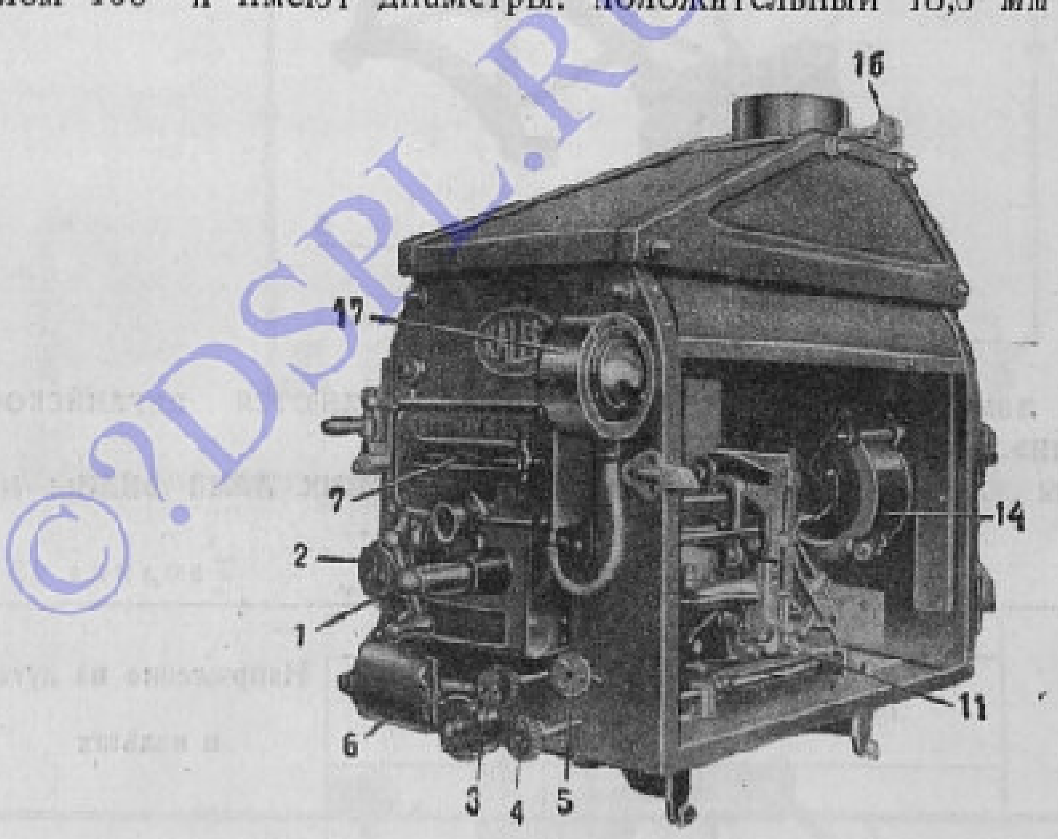


Рис. 151

На рис. 152 показана фотография лампы интенсивного горения «Магарк» фирмы «Пирлис» на 35—75 ампер постоянного тока. Вентиляция естественная, регулировка ручная и автоматическая, имеется зеркальный отражатель диаметром 350 *мм*.

Диаметры интенсивных углей для этой лампы характеризуются следующей таблицей.

Таблица 14

Сила тока	Положит. уголь (в *мм*)	Отрицательн. уголь (в *мм*)
35—40	6	5
45—50	7	6
50—65	8	7
65—75	9	7

Наконец, на рис. 153 приведена фотография интенсивной лампы Пирлис для больших театров на силу тока от 60 до 75 ампер при напряжении на дуге в 55 вольт.

Здесь: *1* — вращающиеся части лампы, *2* — отражающее зеркало, *3* — держатель зеркала, *4* и *5* — рукоятки регулировки углей, *6* — держатель отрицательного угля, *7*—держатель положительного угля, *8*—контакты держателя положительного угля, *9*—рычаг для освобождения положительного угля, *10*—регулятор положения зеркала, *11*—контроль дуги, *12*—автоматическое устройство для контроля дуги. Угли у этой дуги—положительный и отрицательный—имеют соответственно диаметры 9 и 8 *мм*.

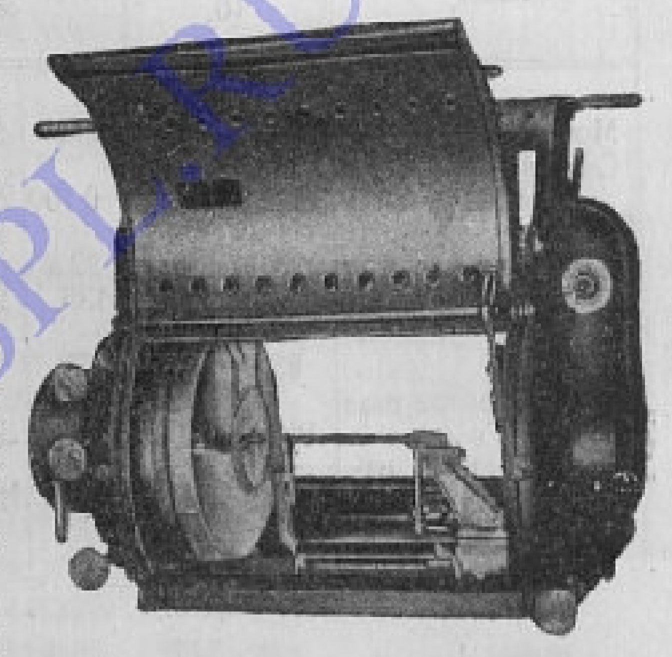


Рис. 152.

Лампа имеет отражательное зеркало; регулировка углей автоматическая; имеется специальная искусственная вентиляция.

Для небольших театров иногда используются проекционные системы с лампами накаливания.

Для передвижных кинопроекторов, как отмечалось выше, применяются лампы накаливания мощностью от 300 до 1 000 ватт. Основные тенденции в изготовлении таких ламп сводятся к: 1) приближению по возможности тела накаливания к стеклу колбы, 2) уменьшению площади накаливания, 3) увеличению яркости (площадки и самой нити) тела накаливания.

Стремясь к увеличению яркости, иногда используют низковольтные лампы и перекаливают по возможности их нить. Обычным сроком жизни проекционных ламп является 50 (иногда и 25) часов горения.

В табл. 15 приведены характеристики некоторых проекционных ламп. Как следует из таблицы (это подтверждается европейской практикой), наилучшими лампами являются лампы фирмы «Филиппс».

Таблица 15

Лампы «Осрам» (Германия)

Характеристика проекционных ламп	Напряжение в вольтах						
	15	30		110—130		200—230	
Мощность в ваттах	600	300	900	250	500	1 000	250
Световой поток в люменах	16 000	7 000	24 500	4 850	11 000	24 500	4 050
Светоотдача в люменах на ватт	26,5	23,3	27,2	19,4	22	24 5	16,2
Длина лампы в *мм*	270	135	235	135	135	235	135
Диаметр колбы в *мм*	65	65	65	45	65	65	45
Высота центра тела накала в *мм*	110	76	120	76	76	120	76
Размеры тела накаливания в *мм*	8×9	12×11,5	8×9	12×9	12×11	15×13	12×13

Лампы «Филиппс» (Голландия)

Характеристика проекционных ламп	Напряжение в вольтах									
	15		30		100—150			200—240		
Мощность в ваттах	600	750	300	900	250	500	1 000	250	500	1 000
Световой поток в люменах	15 000	20 000	6 700	23 000	5 750	12 200	25 000	5 200	11 500	23 000
Светоотдача в люменах на ватт	25,0	26,6	22,3	25.5	23,0	24.4	25,0	20.8	23,0	23,0
Длина лампы в *мм*	250	250	135	250	135	135	250	135	135	25.0
Диаметр колбы в *мм*	65	65	65	65	45	65	65	45	65	65
Высота центра тела накала в *мм*	120	120	76	120	76	76	120	76	76	120
Размеры тела накаливания в *мм*	8×8	8×9,5	9×6	11×8	10×8	12×10	15×13	12×8	15×12	18×13

Лампы «Эдиссон-Сван» (Англия)

Характеристика проекционных ламп	Напряжение в вольтах					
	100—110			200—220		
Мощность в ваттах	250	500	1 000	250	500	1 000
Световой поток в люменах	5 100	11 500	24 000	4 500	10 500	23 000
Светоотдача в люменах на ватт	20,2	23,0	24 0	18,0	21,0	23,0
Длина лампы в *мм*	140	140	230	140	140	230
Диаметр колбы в *мм*	64	64	64	64	64	64
Высота центра тела накала в *мм*	75	75	120	75	75	120
Размер тела накаливания в *мм*	11×9	12×11	15×13	12×8	14×12	17×13

Охлаждающие фильм устройства. Значительный нагрев пленки в фильмовом канале, связанный с применением интенсивной дуги, приводит к стремлению пленки коробиться, что вызывает нерезкость картины на экране и быстрый износ фильма.

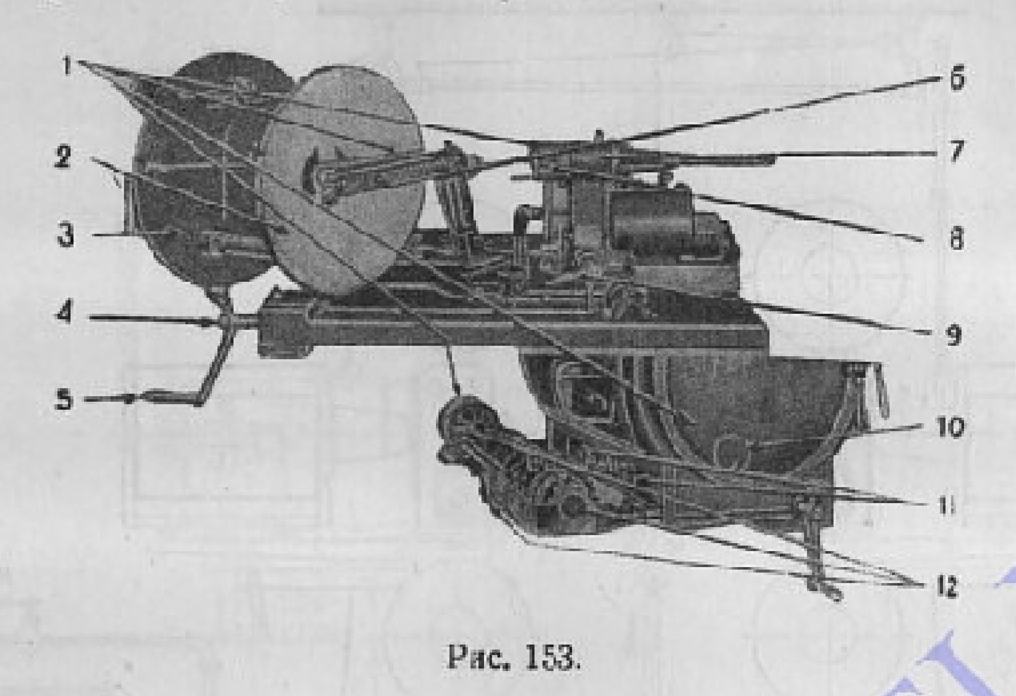


Рис. 153.

Для уменьшения нагрева пленки: 1) обтюратор устанавливается перед пленкой со стороны дуги, 2) крыльям обтюратора придается изгиб, обеспечивающий вентиляционное действие обтюратора, 3) проекторы снабжаются вентиляторами, продувающими воздух через фильмовой канал (в направлении, касательном к пленке), причем воздух предварительно пропускается через воду с целью его увлажнения.

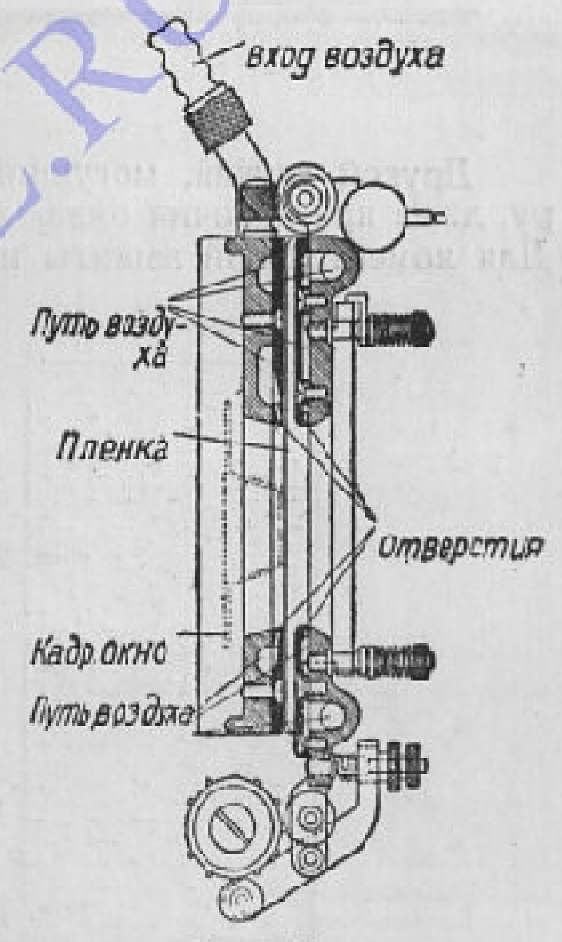


Рис. 154.

На рис. 154 дан разрез рамки проекционного аппарата с обозначением пути воздуха, охлаждающего пленку, а на рис. 155 дана схема присоединения насоса к проекционным аппаратам. На схеме рис. 155 воздух, охлаждающий пленку, сам охлаждается за счет протекающей по змеевику воды. Если проточной воды нет, то можно применить сосуд с водой, что показано на схеме рис. 156. Рис. 157 показывает другую схему охлаждения пленки, являющуюся менее совершенной.

Как показывает опыт европейских кинотеатров, для сохранности пленки необходимо, чтобы поверхность ее не нагревалась в фильмовом канале свыше 25°С. С этой целью при мощных дуговых лампах требуется насос с расходом воздуха в 100 *л* в минуту при потреблении воды в 100 *л* в час и разрежении 0,4 атмосферы. Мощность электродвигателя у таких насосов обычно не превосходит 0,5 *квт*.

Для того чтобы избежать перегрева пленки в случае остановки насоса в проекторе, обычно применяется особая заслонка, откры-

ваемая движением воздуха, охлаждающего пленку; как только воздух перестает двигаться к пленке, заслонка закрывается, прекращая доступ света к пленке (схема рис. 158).

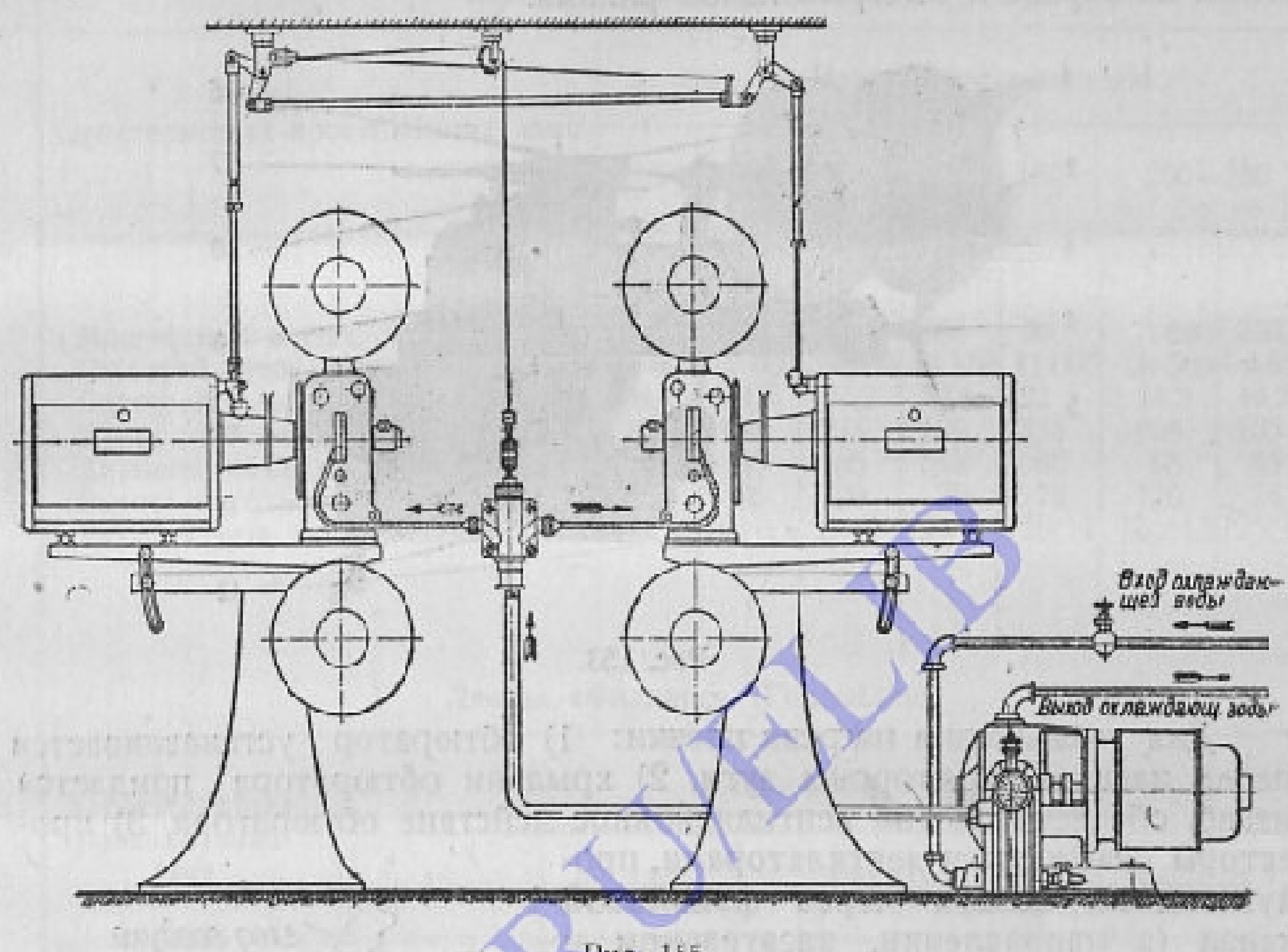


Рис. 155.

Другой случай, могущий привести к перегреву пленки и пожару, даже при наличии охлаждения фильма — это остановка проектора. Для моментальной защиты пленки от света применяются, как извест-

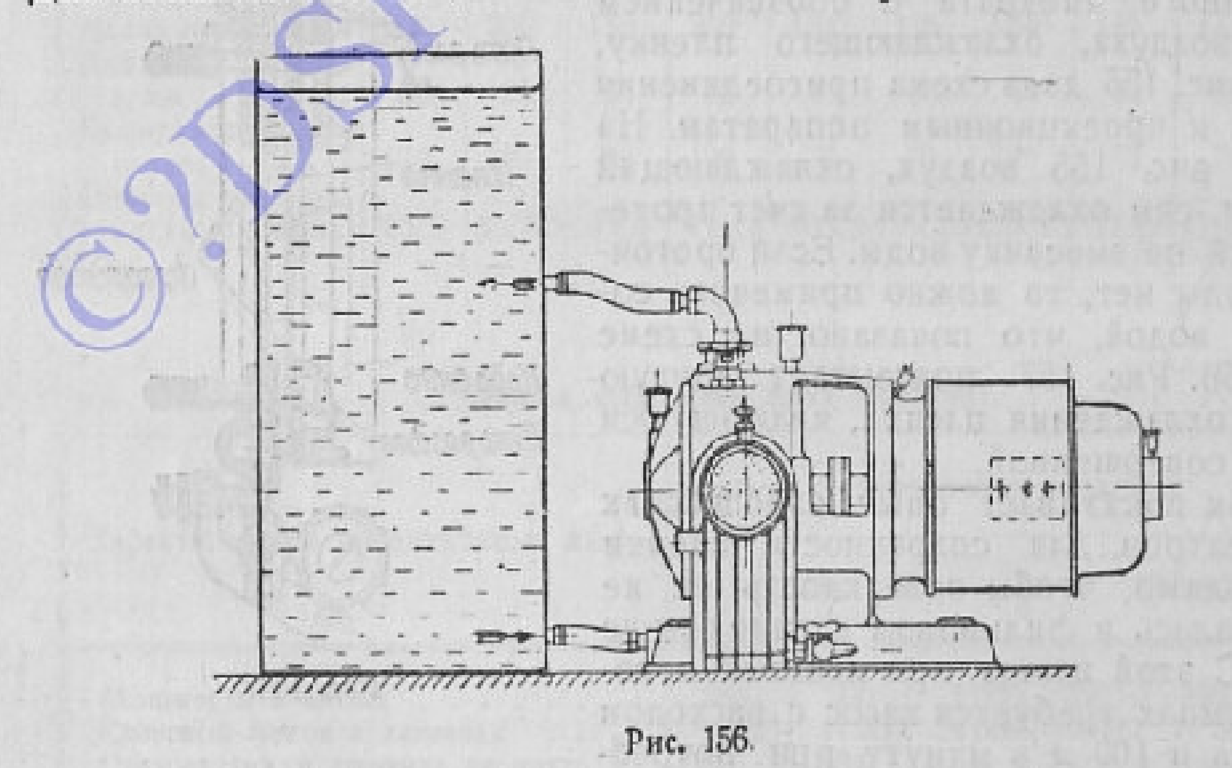


Рис. 156.

но, автоматические заслонки; добавочно применяют иногда систему заслонок, связанную с какой-либо осью или барабаном. На рис. 159 приведена схема такого устройства фирмы Бауер (Германия).

Уместно здесь будет сказать о том, что пленка после проектирования для дальнейшего охлаждения, восстановления эластичности и пожарной безопасности помещается в фильмостатах.

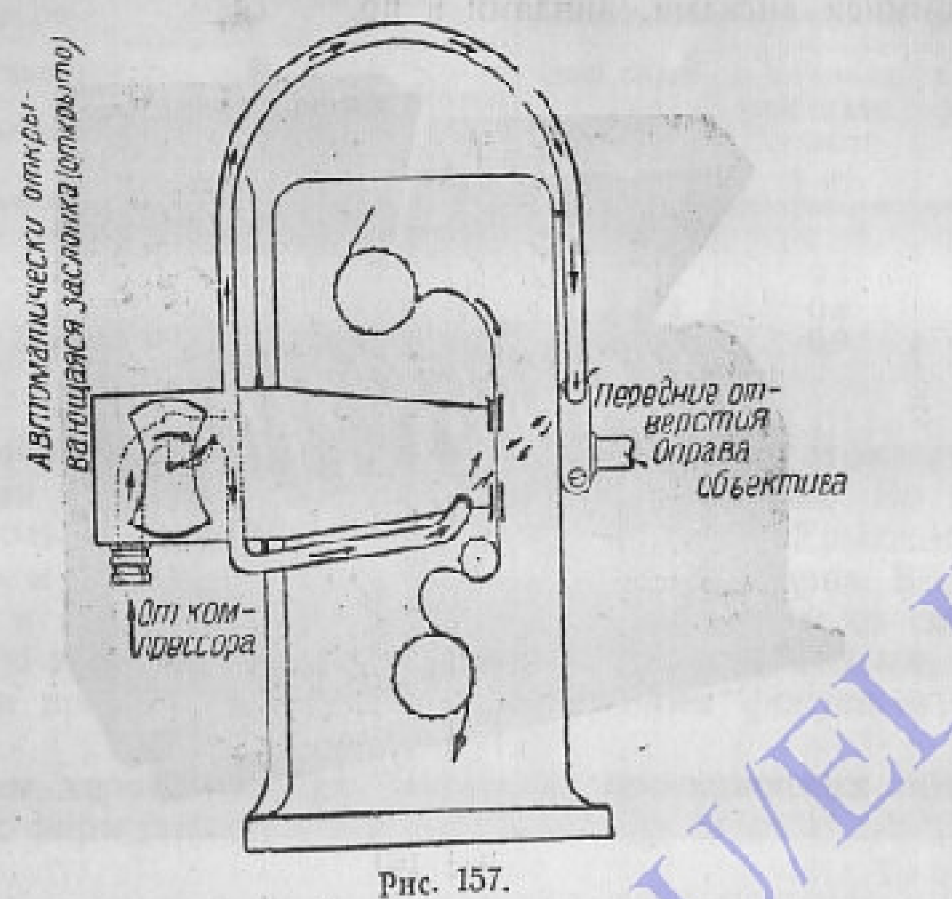


Рис. 157.

Для последних у всех фирм характерно вертикальное расположение бобин с фильмами, что ясно из рис. 160, представляющего фильмостат французской фирмы «Mip».

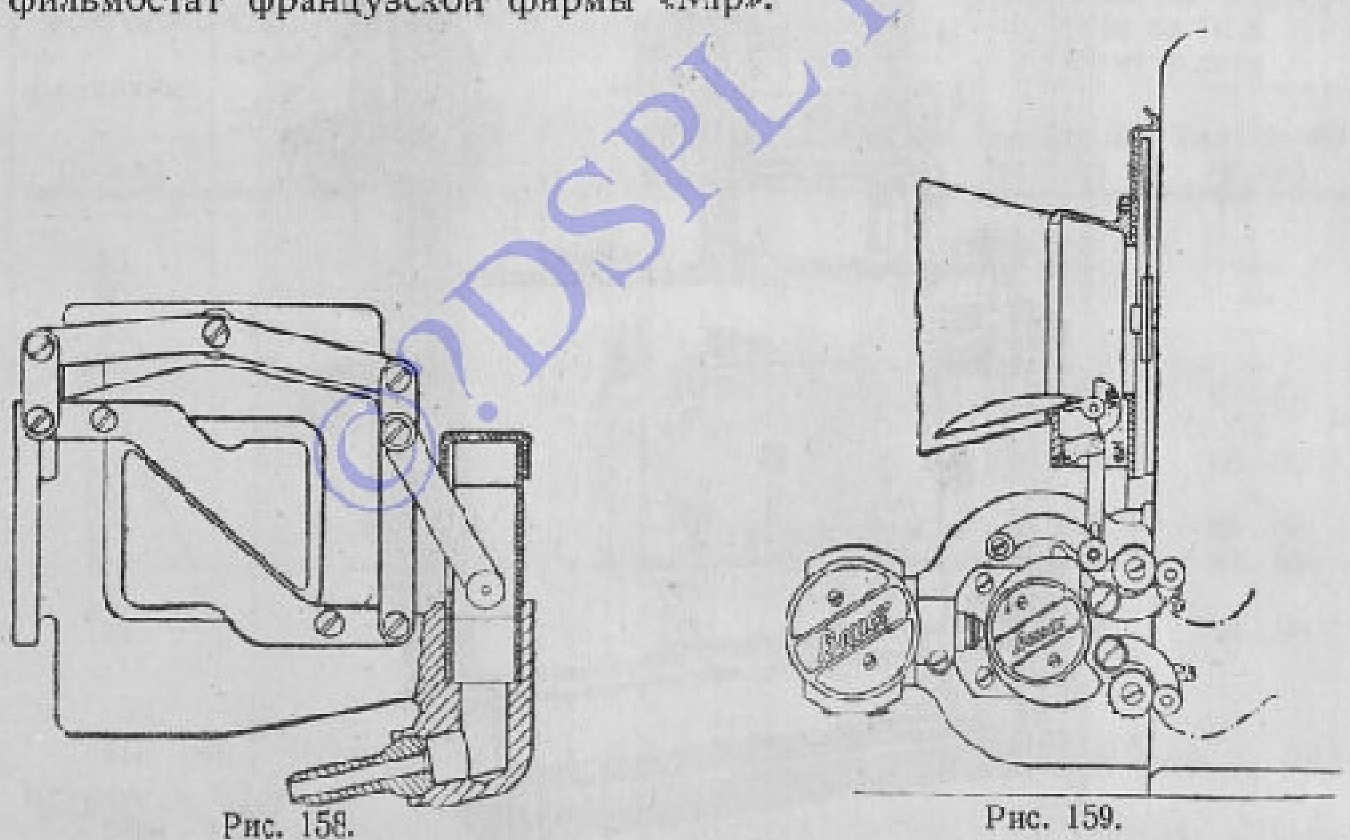


Рис. 158. Рис. 159.

Диапроекторы для эффектов. Для эффектного освещения экрана с помощью цветных диапозитивов в кинотеатрах широко применяются (особенно в Англии) специальные диапроекторы. На рис. 161 изображен такой проектор, известный под названием «Бренограф» фирмы Бренкерт. Указанный аппарат имеет два проекционных устройства, каждое из которых может работать как раздельно, так и вместе.

Часто такие диапроекторы включаются для освещения сцены во время выступления артистов. В таком случае им на помощь приходит целая система прожекторов, снабженных набором фильтров с вращающимися дисками, линзами и пр.



Рис. 160

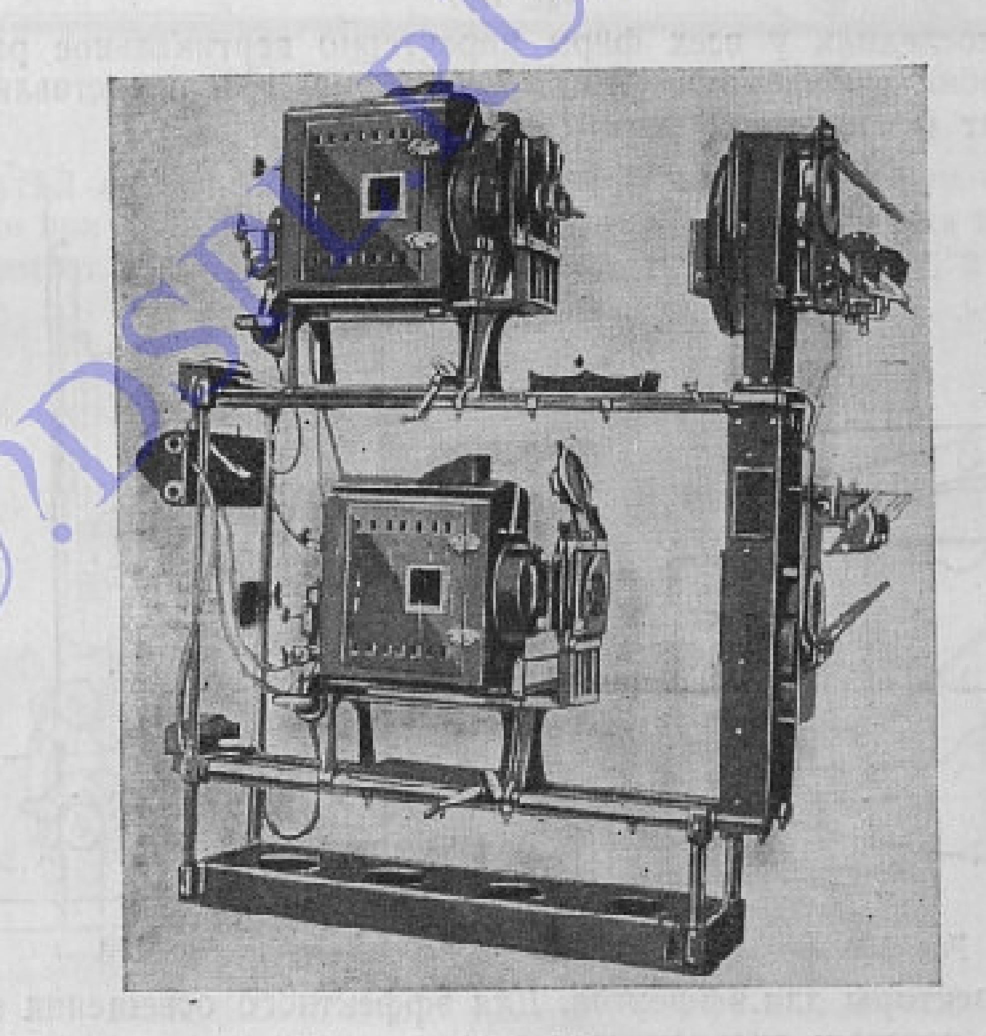


Рис. 161.

Для характеристики этих прожекторов отметим, что тип прожектора, изготовляемый фирмой «Цейсс-Икон», дает около 5 000 000 свечей в осевом направлении (табл. 16).

Таблица 16

Сила тока в амперах	Напряжение в вольтах	Диаметры углей		Аксиальная сила света в свечах	Прожектор дает световой кружок на расст. 10 *м*	
		положит. (с фитил.)	отрицательн. (без фитиля)		с минимал. рассеиван. Диаметр (в *м*)	с большим рассеиван. Диаметр (в *м*)
20	50	11	8	5 000 000	0,6	1,2
30	50	13	10	5 000 000	0,8	1,6
40	50	15	12	5 000 000	0,9	2,0

Проекционная оптика. Проекционная оптика изготовляется многочисленными фирмами во всех европейских странах. Во Франции широко используются объективы фирм «Бойер» и «Ермажис», «Тайлор-Хобсон» и «Кершау», в Германии «Цейсс» и «Буш». Все указанные фирмы в настоящее время производят объективы со светосилой порядка до 1 : 1,6 при фокусных расстояниях до 200 *мм*, а также выпустили в продажу объективы с переменным фокусным расстоянием.

Приведем характеристики некоторых проекционных объективов европейских фирм (табл. 17—20).

Таблица 17

Проекционные объективы „Hermagis"

Фокусное расстояние (в *мм*)	„Серия А"; диаметр оправы 42,5 *мм*, светосила от 1 : 2,3 до 1 : 5. Диаметр линз (в *мм*)	„Серия С"; диаметр оправы 52,4 *мм*, светосила от 1:2,3 до 1 : 4,3. Диаметр линз (в *мм*)	„Серия В"; диаметр оправы 58 *мм*, светосила от 1 : 2,5 до 1 : 4. Диаметр линз (в *мм*)	„Magister"; диаметр оправы 72 *мм*, светосила от 1:1,54 до 1:1,3. Диаметр линз	
				Тип 72-52 (в *мм*)	Тип 72-62 (в *мм*)
85	37—39	—	—	—	—
90	37—39	—	—	—	—
95	39—39	41—43	41—43	—	—
100	39—39	41—43	41—43	—	—
105	39—39	41—43	41—43	67—48	67—54
110	39—39	41—43	41—43	—	—
115	39—39	43—43	43—43	68—44	68—52
120	39—39	43—43	43—43	—	—
125	39—39	43—43	43—43	68—48	68—58
130	39—39	43—43	43—43	68—48	68—58
135	39—39	47—47	54—54	—	—
140	39—39	47—47	54—54	68—48	68—58

На рис. 162 показан объектив фирмы Busch «Neokino» с диаметром в 62,5 *мм*.

Рис. 163 изображает проекционный объектив фирмы «Tayor-Hobson», с переменным фокусным расстоянием от 76 до 133 *мм* при диаметре оправы в 69,8 *мм*. Такой же объектив фирмы «Hermagis» изготовляется в 4 модификациях для различных пределов фокусного расстояния, а именно от 65 до 90 *мм*, от 70 до 100 *мм* и от 90 до 120 *мм*.

Электроакустическая аппаратура. В европейских условиях усилители, громкоговорители, а также фотоэлементы поставляются для

Таблица 18

Проекционные объективы „Tayor-Hobson"

Фокусное расстояние в *мм*	„Ultimum" диам. оправы 52,4 *мм* Светосила	„Maximum" диам. оправы 52,4 *мм* Светосила	„Unift" диам. оправы 52,4 *мм* Светосила
108	1:1,9	1:2,2	1:2,2
114	1:1,9	1:2,4	1:3,4
120	1:2,0	1:2,5	2:2,5
127	1:1,9	1:2,6	1:2,6
133	1:2,0	1:2,8	1:2,8
140	1:2,1	1:2,9	—
146	1:2,2	1:3,0	—
152	1:2,3	1:3,1	—
158	1;2,4	1:3,3	—
165	1:2,5	—	—
171	1:2,6	—	—
178	1:2,7	—	—

Таблица 19

Проекционные объективы Boyer типа „Iaie"

Фокусное расстояние	Диаметр оправы	Светосила
от 35 *мм* до 60 *мм*	42,5 *мм*	1:1,6
„ 65 „ „ 80 „	52,5—52,5	1:1,6
85 *мм*	52,5 *мм*	1:1,9
90 „	52,5 „	1:1,9
95 „	52,5 „	1:2,0
100 „	52,5 „	1:2,2
105 „	52,5 „	1:2,3
110 „	52,2 „	1:2,4
100—120	52—72 м	1:1,7
125 „	82—62 „	1:1,7
130 „	82—62 „	1:1,7
135 „	82—62 „	1:1,7
140 „	82—62 „	1:1,8
145 „	82—62 „	1:1,9
150 „	82—62 „	1:2,0
160 „	104—82 „	1:1,7
170 „	104—82 „	1:1,8
190 „	104—82 „	1:2,0
200 „	104—82 „	1:2,1

кинотеатров многочисленными электротехническими фирмами, так что вообще не ставится проблемы электроакустической аппаратуры для кинематографии.

Усилители, применяемые для звуковоспроизведения в кинотеатрах, строятся обычно на диапазон от 30 до 12 000 герц, причем частотная характеристика выбирается прямолинейной[1].

Минимальную мощность усилителя для кинотеатра на практике рассчитывают по формуле

$$P = 0{,}01N,$$

[1] Необходимая коррекция частотной характеристики фонограммы производится в процессе записи звука.

Таблица 20

Проекционные объективы Busch „Neokino"

Диаметр оправы объектива (в *мм*)	Фокусные расстояния объективов (в *мм*)			
82,5/104	200	165	170	160
82,5/93	150	—	—	—
82,5	140	130	120	—
62,5/82,5	105	110	115	120
—	125	130	135	140
62,5	100	105	110	115
—	120	125	130	135
—	140	—	150	160
—	165	170	185	—
52,5	75	80	85	90
—	95	100	105	110
—	115	120	125	130
—	135	140	—	150
—	165	—	—	—
42,5	40	50	55	60
—	65	70	75	80
—	90	100	110	120

где N — число зрителей в кинотеатре. В действительности берут усилитель с 2—3-кратным запасом мощности.

Количество каскадов в усилителе обычно выбирается равным 4, причем последний каскад всегда включен по схеме пуш-пул.

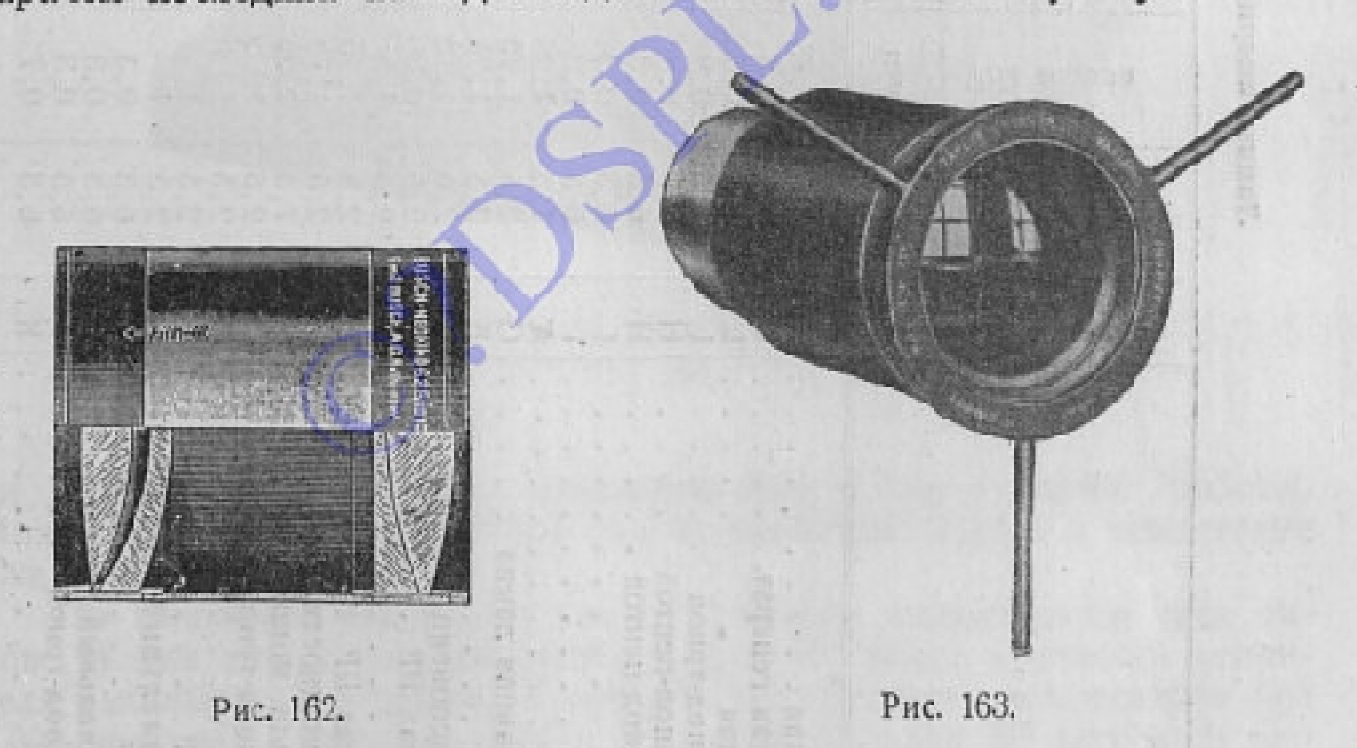


Рис. 162. Рис. 163.

Для уменьшения нелинейных искажений в усилителях применяют иногда двухтактные схемы в наиболее нагруженных последнем и предпоследнем каскаде. Клирфактор усилителей на низких частотах не превышает 2—3%, а уровень шумов доходит до —45—50 *дб*.

Усилители предусматривают регулировку громкости в 60—80 *дб*. Фотокаскад помещается отдельно или заключен в общем усилителе,

Таблица 21

Лампы американского типа

Тип	Название	Схема соединения (рис. 138)	Напряжение накала	Ток накала	Напряжение анода	Напряжение вспомог. сетки	Отрицательн. сеточное смещение	Ток анода	Крутизна	Коэфициент усиления	Внутреннее сопротивление
			вольт	амп.	вольт	вольт	вольт	ма	ма/в		ом
2 А 5	Трехсетчатая	K	2,5	1,75	250	250	16,5	34	2,2	220	100 000
2 А 7	Пятисетчатая генерат.	L	2,5	0,8	250	100	3,45	4	—	—	—
6 А 7	Пятисетчатая „	L	6,3	0,3	250	100	3 45	4	—	—	—
2 А 6	Двойной диод-триод	I	2,5	0,8	250	100	2	0,8	—	100	91 000
2 B 7	Двойной диод-пентод	H	2,5	0,8	250	100	3	6	—	800	800 000
6 B 7	Двойной диод-пентод	H	6,3	0,3	250	100	3	6	—	800	800 000
6 C 6	Пентод	I	6,3	0,3	250	100	3	2	—	2 500	2 MO
6 D 6	Пентод	I	6,3	0,3	250	100	3	8,2	—	1 280	800 000
10	Триод	A	7,5	1,25	425	—	30	18	1,6	8	5 000
24 A	Экранированная лампа	G	2,5	1,75	275	90	3	4	1	65	600 000
27	Триод	F	2,5	1,75	50—180	—	2,4	0,8—1,5	1,2	40	33 600
35	Лампа с экспоненц. экраном . . .	G	2,5	1,75	275	90	2,45	6	1,1	400	36 600
43	Трехсетчатая BF	K	2,5	0,3	135	135	20	34	2,3	80	350 000
45	Триод BF	A	2,5	1,5	275	—	50	34	2,1	3,5	1 670
46	Двухсетчатая BF	E	2,5	1,75	250	—	33	22	2,35	5,6	2 350
47	Тетрод мощности	D	2,5	1,75	250	250	16,5	32	2,5	150	60 000
50	Триод больш. мощности	A	7,5	1,25	450	—	84	55	2,1	3,8	1 800
55	Двойной диод-триод	I	2,5	1	250	—	26	8	1,1	8,3	7 500
56	Триод	F	2,5	1	250	—	13,5	5	1,45	13,8	9 500
57	Пентод HF	I	2,5	1	250	100	3	2	1,2	мин. 1 500	макс. 1 500 000
58	Экспоненциальный пентод . . .	I	2,5	1	250	100	3	8,2	1,6	мин. 1 280	макс. 800 000
77	Пентод HF	I	6,3	0,3	250	100	3	2,3	1,25	1 550	1 500 000
78	Экспоненциальный пентод . .	I	6,3	0,3	250	125	3,52	10,5	1,65	1 000	600 000
75	Двойной диод-триод	I	6,3	0,3	250	—	2	0,8	—	100	91 000
42	Пентод BF	K	6,3	0,7	250	250	16,5	34	—	220	100 000

причем особое внимание обращается в этом случае на компенсацию емкости кабеля, идущего от фотоэлемента. Последняя выполняется с помощью соответствующих фильтров в цепи усилителя.

Современное усилительное устройство питается целиком от переменного тока. Существовавшая одно время тенденция к постройке усилителей, лампы которых работают в режиме класса *B*, в настоящее время окончательно оставлена. Все усилители для звукового кино строятся, как правило, с лампами, работающими в режиме класса *A*.

В отношении надежности работы кинотеатры Европы предъявляют следующие требования к усилителям.

1. Усилитель должен быть прочен и устойчив.
2. Лампы не должны работать в перенапряженном режиме.
3. Усилитель должен быть загружен лишь на 50—60% своей мощности.
4. Лампы, проводка и все токоведущие части усилителя должны быть защищены от повреждений.

Строго придерживаясь указанных требований (в основном для средних и больших театров), европейские кинопроекционные установ-



Рис. 164.

ки добиваются абсолютно надежной, без всяких аварий работы. Можно встретить кинотеатры, где не менялись лампы в усилителях уже в течение двух лет.

По мощности усилители для кинотеатров выполняются трех типов: 1) для небольших кинотеатров (до 400 мест) мощность усилителя выбирается порядка 10 ватт, 2) для средних кинотеатров (до 1 000 человек) усилители имеют мощность порядка 30 ватт и 3) для крупных кинотеатров мощность усилителей колеблется от 50 до 200 ватт[1].

На рис. 164 приведена фотография усилителя для небольших театров мощностью 10—12 ватт, изготовляемого фирмой «Мелодиум» (Франция).

[1] В театре «Гомон-Палас» в Париже, в котором вмещается 6 300 зрителей.

На рис. 165 и 166 показаны усилители мощностью в 30—50 ватт фирм (соответственно) «Универсаль» (Франция), «ОССА» (Испания)[1].

Рис. 167 изображает мощный усилитель на 120 ватт фирмы «Филипс».

Электронные лампы для усилителей изготовляются с самыми разнообразными характеристиками в зависимости от области применения.

Производством этих ламп занимаются крупные фирмы во всех странах Европы. Часто используются и американские лампы, считающиеся лучшими из всех электронных ламп.



Рис. 165. Рис. 166.

Для характеристики высокого уровня развития производства электронных ламп, применяемых для разных областей радиотехники и, в частности, для усилителей звукового кино, приведены таблицы 21—27 изготовляемых фирмой «Тунгсрам» ламп.

[1] В этом усилителе имеется приспособление для испытания усилителя (а также звуковоспроизведения) с помощью граммофонного устройства, вмонтированного в усилитель.

В табл. 28 дана сводка некоторых изготовляемых в Европе ламп, причем одинаковые по свойствам лампы различных фирм находятся в одном и том же горизонтальном ряду.

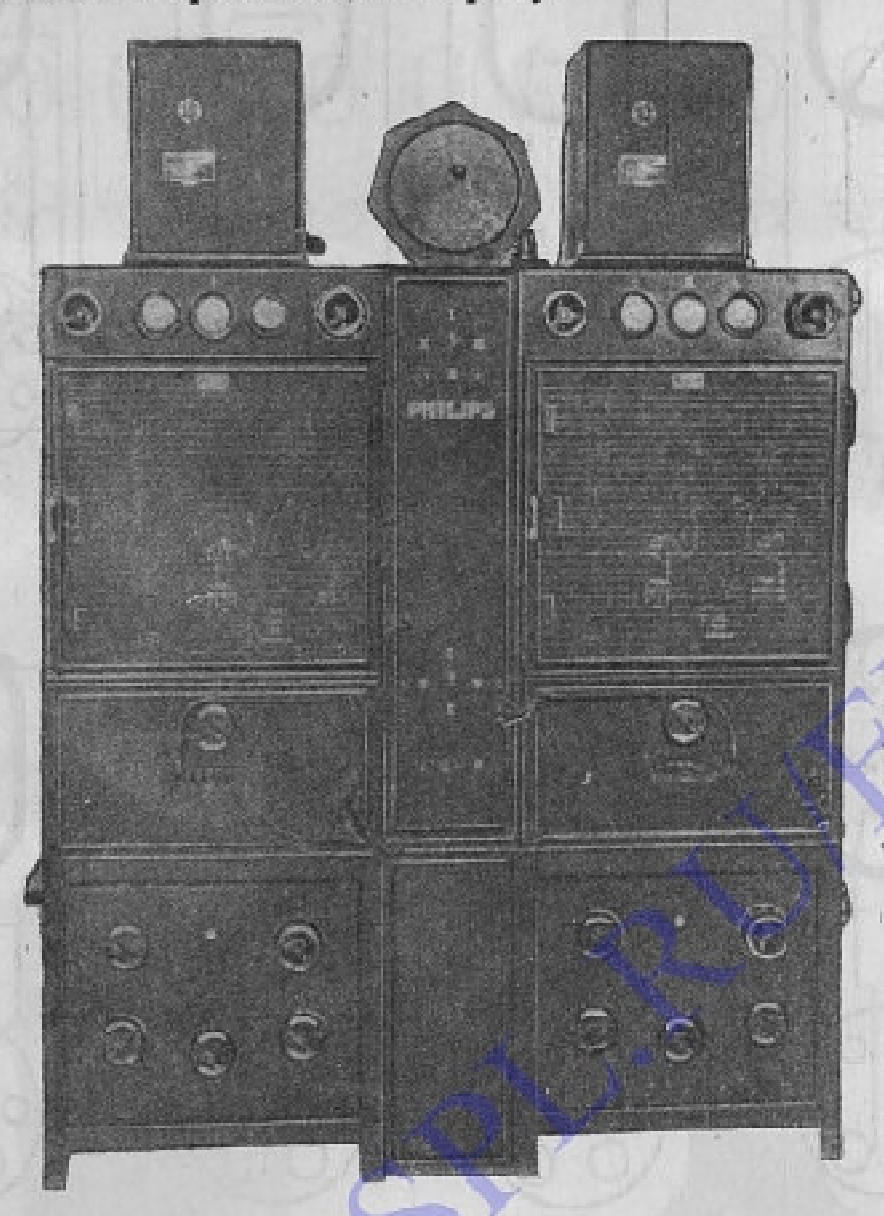


Рис. 167.

Таблица 22

Выпрямительные лампы с европейскими и американскими характеристиками

	Тип	Напряжение накала	Ток накала	Анодное напряжение	Выпрямленный ток	Схема соединения (рис. 169)
		вольт	амп.	вольт	ма	
Одноанодные	V 430	4	0,3	250	25	13
	V 450	4	0,6	500	30	13
	V 495	4	1,1	500	100	13
	V 2018	20	0,18	250	85	—
	V 4200	4	2	800	120	13
	V 81	7,5	1,25	750	110	—
Двуханодные	PV 430	4	0,3	300	25	14
	PV 495	4	1,1	2 × 300	70	14
	PV 4100	4	1	2 × 500	60	14
	PV 4200	4	2	2 × 500	125	14
	PV 3018	30	0,18	250	100	26
	APV 4200	4	2	2 × 300	120	—
	PV 75/1000	2,2	4	2 × 1000	75	—
	PV 100/2000	4	2	2 × 2000	100	—
	25 Z 5	25	0,3	2 × 125	100	—
	80	5	2	2 × 300	125	—

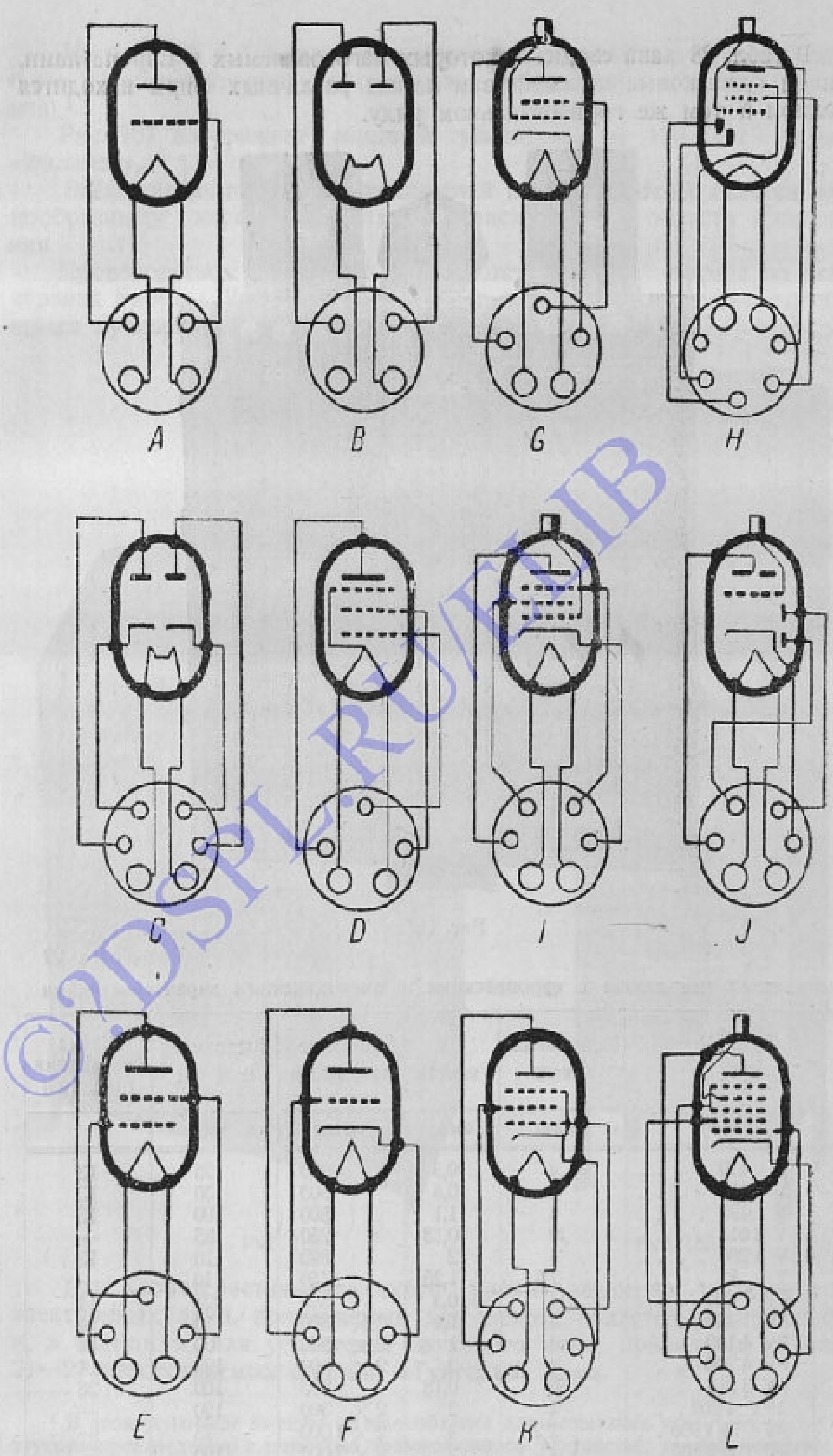


Рис. 168.

За последнее время на рынок выпущены «металлические» электронные лампы типа «gatkin». Хотя среди кинотехников эти лампы и расцениваются достаточно высоко, но значительного распространения для целей кинематографии они пока не получили.

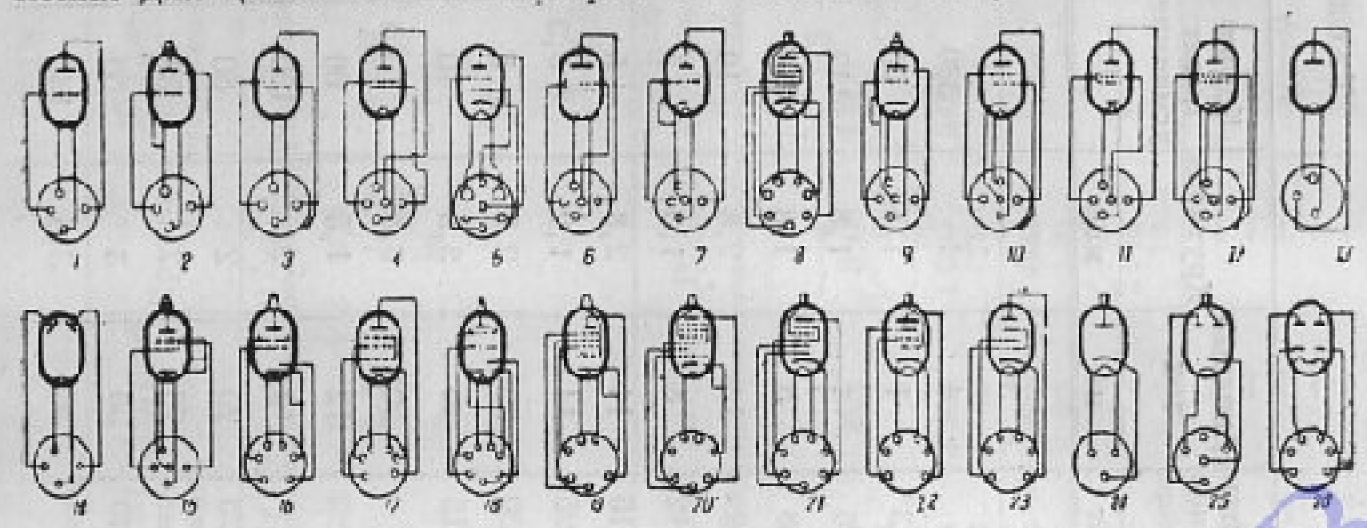


Рис. 169

Фотоэлементы в европейских установках применяют исключительно цезиевые с газовым наполнением, с обычными для них кривыми спектральной чувствительности. Отдача фотоэлементов составляет 200—400 микроампер на люмен, при рабочих напряжениях 120 и реже 220 вольт, а уровень помех фотоэлементов имеет величину примерно в —50 дб.

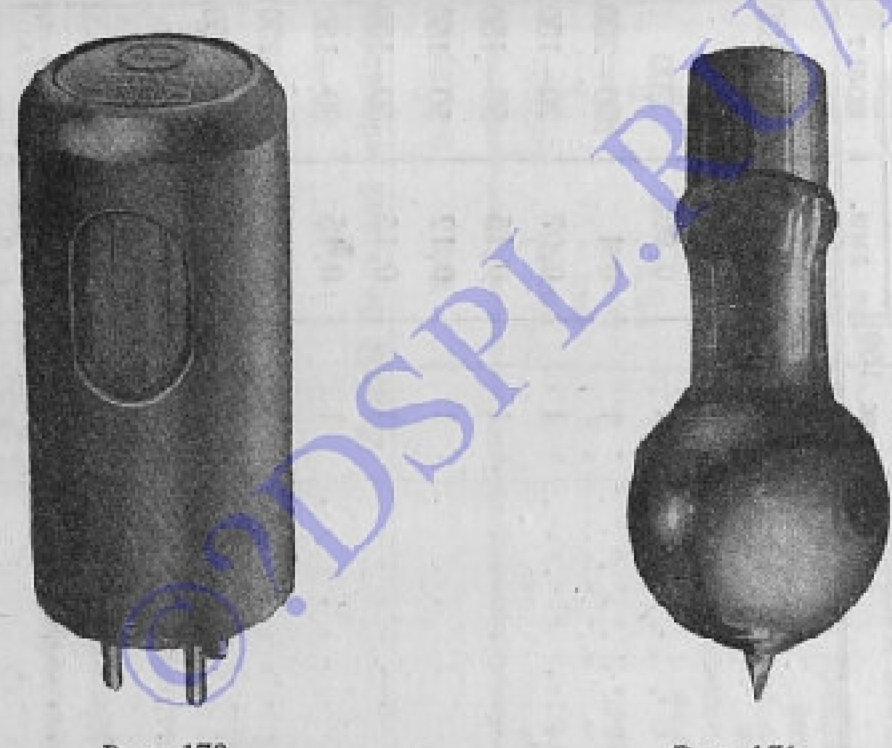


Рис. 170. Рис. 171.

На рис. 170 показан цезиевый фотоэлемент фирмы «Цейсс-Икон», а рис. 171 изображает фотоэлемент «Филипс» с отдачей в 400 микроампер на люмен.

В качестве громкоговорителей для передачи нижней полосы частот в кинотеатрах обычно применяют:

1) конусные электродинамические громкоговорители,

2) рупорные электродинамические громкоговорители с мембраной.

Таблица 23

Четырехвольтовые лампы непосредственного накала

Тип	Название	Схема соединения (рис. 169)	Ток накала	Анодное напряжение	Напряжение вспомог. сетки	Отрицат. сеточное смещение	Анодный ток	Крутизна	Коэфициент усиления	Внутренн. сопротивление
			амп.	вольт	вольт	вольт	ма	ма/в		ом
DG 407/0	Двухсетчатая	3—4	0,06	50—100	8	—	3	—	—	—
S 406	Экраниров.	2	0,065	200	80	2	4	1	330	400 000
HR 406	Триод	1	0,065	200	—	1—3	1	1,5	25	325 000
LD 410	Триод	1	0,1	100—200	—	2—6	4	1,8	17	9 000
G 407	Триод	1	0,07	20—150	—	2—8	5	1,8	10	5 000
L 414	Триод	1	0,15	50—150	—	4—8	12	2,8	10	3 300
P 410	Триод	1	0,12	50—150	—	2—12	8	1,5	5	3 500
P 414	Триод	1	0,15	50—150	—	8—16	14	2,8	5	1 700
P 415	Триод	1	0,15	20—150	—	4—25	14	1,2	3,3	2 200
P 430	Триод	1	0,3	150—250	—	20—30	25	2,2	5	2 250
P 455	Триод	1	0,55	150—250	—	8—15	30	5,5	10	1 800
P 460	Триод	1	0,65	250	—	40	50	3,5	3,5	1 300
PP 415	Тетрод BF	5	0,15	250	150	18	12	1,5	60	45 000
PP 416	Тетрод BF	5	0,15	250	80	12	12	2	100	60 000
PP 430	Тетрод BF	5	0,3	150—300	150—200	16—25	20	2	60	35 000
PP 431	Тетрод BF	6	0,25	300	200	42	20	2	37	25 000
PP 4 100	Тетрод BF	6	1	300—400	150—400	20—40	30	3	60	20 000
PP 4 101	Тетрод BF	5	1,1	250	250	14	36	3,5	130	43 000

Таблица 24

Лампы для всех родов тока с европейскими характеристиками

Тип	Название	Схема соединения (рис. 169)	Напряжение накала	Ток накала	Анодное напряжение	Напряж. вспомог. сетки	Отрицат. сеточное смещение	Анодный ток	Крутизна	Коэфициент усиления	Внутрен. сопротивление
			вольт	амп.	вольт	вольт	вольт	ма	ма/в		ом
MH 1118	Пятисеточная генераторная	21	10	0,18	150—250	50—100	1,5—3	1,3—4	0,5	—	—
HP 1018	Пентод HF	22	10	0,18	90—250	80—100	2—3	2,3	1,25	1 500	1,2 МО
HP 1118	Пентод экспоненциальный	22	10	0,18	90—250	80—100	2—3	2,3	1,25	1 500	1,5 МО
PP 4018	Пентод BF	17	40	0,13	80—85	80—95	13—15	35	3	60	20 000
D 418	Диод одноанодный	24	4	0,18	100	—	—	0,4	—	—	—
D 818	Диод двуханодный	25	8	0,18	100	—	—	0,8	—	—	—

Таблица 25

Лампы большой мощности

		Тип	0—15/400	P25/400	0-40/1000	P41/800	P60/500	070/1000 (коротк. волны)	0-75/1000
Общие характеристики	Напряжение накала	вольт	4	6	10	7,2	5	10	10
	Ток накала	амп	1	1,1	1	1,1	4	1,5	3
	Анодное напряжение	вольт	400—500	400	1 000	800	600	1 000	1 000
	Крутизна	ма/в	5	3,75	3	2,2	3,5	5	5
	Коэфициент усиления	—	8	3	8,5	7	3,5	25	14
	Внутреннее сопротивление	ом	1 600	800	2 800	3 200	1 000	5 000	2 800
	Рассеяние на аноде	ватт	15	15	40	40	70	75	75
Характеристики при работе на низкой частоте	Анодное напряжение	вольт	400	400	800	800	600	—	1 000
	Отрицательное сеточное смещение	вольт	37	112	67	88	130	—	50
	Анодный ток	ма	40	70	50	50	110	—	60
	Максимальная внешняя нагрузка	ом	6 000	4 000	7 000	12,500	2 600	—	7 000
	Модулированная мощность	ватт	3,5	7	8,5	8,8	14,5	—	12,5
Характеристики при генераторном режиме	Анодное напряжение	вольт	450	—	1000	—	—	1 000	1 000
	Анодный ток	ма	70	—	110	—	—	150	250
	Отдача	%	25—55	—	30—65	—	—	30—70	30—70
	Рассеяние на аноде	ватт	15	—	40	—	—	75	75
	Генераторная мощность	ватт	5—18	—	17—75	—	—	32—100	32—175

Таблица 26

Четырехвольтовые подогревные лампы

Тип	Название	Схема соединения (рис. 169)	Ток накала	Анодное напряжение	Напряжение вспомогательной сетки	Отрицательное сеточное смещение	Анодный ток	Крутизна	Коэфициент усиления	Внутреннее сопротивление
			амп.	вольт	вольт	вольт	ма	ма/в		ом
MO 465	Октод генераторн.	8	0,75	150 — 250	70	1,5	1	2,8	250	2 МО
FH 4105	Гексод	19	1	200	80	2,7	3	3	1 000	500 000
AS 4104	Экраниров. экспоненц	9	1	200	100	2—40	5	1,2	400	300 000
AS 4125	Экраниров. экспоненц.	9	1,2	200	100	1,5—24	3	3	700	350 000
AS 4120	Экраниров. лампа	9	1,2	200	100	2	3	3	900	400 000
AS 494	Экраниров. лампа	9	1	200	100	—	1,2	1,5	1 000	700 000
AS 495	Экраниров. лампа	9	1	100 — 200	50 — 100	—	1	3,5	1 500	428 000
AS 4100	Экраниров. лампа	9	1	200	60	2	4	1,1	250	400 000
HP 4115	Пентод экспоненц.	15	1	200	100	2—20	4,3	3,2	4 200	1,4 МО
HP 4101	Пентод HF	15	1,1	200	100	2	3,5	3,5	5 600	2 МО
HP 4106	Пентод „варна-мю"	15	1,1	200	100	2—35	5	3,3	3 400	1,2 МО
DS 4100	Дитетрод	16	1,0	200	33 — 45	2,3	0,3—0,9	3	1 000	2,5 МО
DS 4101	Дитетрод	18	1,0	200	33 — 45	2,3	0,3—0,9	3	1 000	1 МО
AR 4101	Триод	7	1	200	—	2	2,4	2	40	40 000
AR 495	Триод	7	1	200	—	6	6	3,5	25	10 000
DG 4101	Двухсеточная генерат.	5, 10, 11	1	50 — 100	—	—	1,7	0,1—1,1	—	—
APP 495	Тетрaод BF	11	1	200 — 300	150 — 200	12—23	20—25	2	80	40 000
APP4 120	Тетрaод BF	12	1,2	200 — 350	200 — 250	12,5—18	21—24	3,5	150	60 000
DD 465	Двойной диод	25	0,56	100	—	—	0,8	—	—	—

Таблица 27

20-вольтные подогревные лампы

Тип	Название	Напряжение накала	Схема соединения (рис. 169)	Ток накала	Анодное напряжение	Напряж. вспомогательн. сетки	Отрицательн. сеточн. смешен.	Анодный ток	Крутизна	Коэфициент усиления	Внутрен сопротивление
		вольт		амп.	вольт	вольт	вольт	ма	ма/в		ом
S 2018	Экранирован. лампа	20	9	0,18	200	60	5	4	1,1	400	400 000
SS 2018	Экранирован. лампа	20	9	0,18	200	100	2	3	3	900	450 000
SE 2018	Экранирован. лампа	20	9	0,18	200	60	2—40	4	1,2	400	400 000
SE 2018	Экранирован. лампа	20	9	0,18	200	100	1,5—24	3	3	700	350 090
G 2018	Триод	20	7	0,18	100—200	—	3	6	3,5	25	10 000
R 2018	Триод	20	7	0,18	100—200	—	3	6	3	10	17 000
P 2018	Триод	20	7	0,18	100—200	—	8—18	10—20	2,5	6	4000
PP 2018	Тетраод RF	20	12	0,18	100—200	100—200	8—18	10—20	2,5	70	40 000
DG 2018	Тетраод	20	10	0,18	100	—	—	2,5	0,1—1,1	—	—

Таблица 28

Сравнительная таблица однотипных ламп

	„Тунгсрам"	„Сатор"	„Филипс"	„Метала"	„Фотос"	„Телефункен"	„Валво"
Непосредственный накал	DG 407,0	DG 4	A 441 N	DZ 1	MK 40	R EO 74d	U 409d
	S 406	S 4	A 442	DZ 2	C 150	R ESO 94	H 405d
	S 410	S 100	B 442	—	—	—	H 410d
	HR 406	W 4	A 425	DZ 2 222	C 25	R EO 345	W 406
	LD 410	H 4	A 415	DZ 1 508	D 15	R EO 84	A 408
	G 407	A 4	A 409	DZ 908	C 9	R EO 74	H 406
	L 414	E 4	B 409	DX 804	D 9	R E 134	L 413
	P 410	—	B 406	DY 604	—	R E 114	L 410
	P 414	L 4	B 405	DX 509	D 5	R E 124	L 414
	P 415	L 4S	B 403	—	—	—	L 415
	P 430	M 4	G 405	DW 3	F 100	R E 301	LK 430
	P 460	P 4	D 404	DW 302	P 10	R E 604	LK 460
	PP 415	L 43	B 443	DX 3	D 100	R ES 174d	L 415d
	PP 430	M 43	C 443	DW 3	D 100 N	R ES 364d	L 425d
	PP 431	—	C 443	—	—	R ES 374	L 427d
	PP 4 100	E 43	E 443 N	—	G 100	R ES 664d	L 491d
	PP 4 101	P 43	E 443 H	—	F 100 N	R ES 964	L 495d

Таблица 28 (продолжение)

	„Тунгсрам"	„Сатор"	„Филипс"	„Металл"	„Фотос"	„Телефункен"	„Ваяво"
Подогревные 4-вольтовые	MO 465	NMO 46	AK 1	—	—	AK 1	AK 1
	DG 4 101	NDG 4	E 441	DW 1	TM 4	REN 704	U 4 100d
	AS 494	NC 4A	E 442	DW 6	—	—	H 4 100d
	AS 495	NCC 4	E 452	DW 7	T 4 500	RENS 1 264	H 4 111d
	AS 4 100	NS 4	E 442S	DW 2	S 4 160	1 204	H 4 080d
	AS 4 105	NVS 4	E 445	DW 8	S 4 150C	—	H 4 125d
	AS 4 104	—	—	—	—	RENS 1 212	—
	AS 4 120	NVS 42	E 462	DW 7	—	RENS 1 164	H 4 111d
	AS 4 125	NVS 442	E 455	—	T 4 500C	RENS 1 274	H 4 115d
	Hp 4 101	NSS 43	E 446	—	T 4 600	RENS 1 284	H 4 128d
	HP 4 115	—	AF 2	—	—	AF 2	AF 2
	HP 4 106	VNS 43	E 447	—	T 4 700	RENS 1 294	H 4 129d
	DS 4 100	NDS 42	E 444	—	T 4 400	RENS 1 254	AN 4 123
	FH 4 105	NSS 44	E 449	—	—	RENS 1 234	X 4 123
	AR 4 101	NW 41	E 438	DW 4 023	S 440N	REN 1 004	W 4 080
	AG 495	NM 4	E 424	DW 4 011	T 425	REN 904	A 4 110
	APP 4 100	—	E 453	—	S 100	REN 1 374d	—
	APP 4 120	NE 43	E 453	—	—	RENS 1 374	L 4 150d
	APP 4 130	NP 43	E 463H	—	—	RENS 1 384	L 3 138d
Последоват. накал 180 ма	S 2 018	NS 180	B 2 042	—	—	RENS 1 820	H 2 018d
	SE 2 018	NVS 180	B 2 045	—	—	RENS 1 819	H 1 918d
	SS 3 018	NSS 180	B 2 052T	—	—	RENS 1 818	L 4 150d
	G 2 018	NU 180	B 2 024	—	—	REN 1 821	A 2 118
	R 2 018	NW 180	B 2 038	—	—	REN 1 831	—
	P 2 018	NE 180	B 2 006	—	—	REN 1 822	L 2 218
Двух-анодные	PP 4 018	ИКР 403	BL 2	—	—	BL 2	BL 2
	DG 2 018	NDG 880	B 2 041	—	—	REN 1 817d	U 1 718d
	Y 430	GL 4/040	1 802	D 230	V 21м	RGN 354	G 425
	Y 460	—	1 803	—	—	RGN 564	G 465
	Y 495	GL 4/1E	505	—	V 1	RGN 1 304	G 1 494
Одноанодные	PY 430	GL 4/005	1 801	D 230 B	V 21B	RGN 504	G 430
	PY 495	GL 4/1D	510	D 380 B	W 6	RGN 1 054	G 490
	PY 4 100	GL 4/1Sp	1 805	—	—	RGN 1 084	G 4 100
	PY 4 200	GL 4/2	1 561	D 5 125 B	V 22	RGN 2 004	G 4 200
	PY 4 201	GL 4/2 Sp	1 815	—	—	RGN 2 504	G 2 509

Для воспроизведения верхней полосы частот используют:

1) электродинамические громкоговорители с коротким рупором,

2) пьезоэлектрические громкоговорители.

Диффузорные громкоговорители каждого типа изготовляются в Европе целым рядом фирм, начиная от больших заводов и кончая маленькими мастерскими.

Однако многие театры снабжены американскими громкоговорителями широко известной фирмы «Jensen», зарекомендовавшей себя с лучшей стороны. Диапазон воспроизводимых частот даже у лучших громкоговорителей этого типа находится в пределах от 50 до 7—8 тысяч герц.

Рис. 172.

Что же касается коэфициента полезного действия диффузорных громкоговорителей конусного типа, то в настоящее время он увеличен не менее, чем в 4—5 раз и составляет около 20—25%. Для увеличения отдачи применены большие индукции в магнитном зазоре (16—18 тысяч гаусс), а также облегчена масса подвижной катушки. Для иллюстрации возрастания коэфициента полезного действия диффузорного электродинамического громкоговорителя на рис.

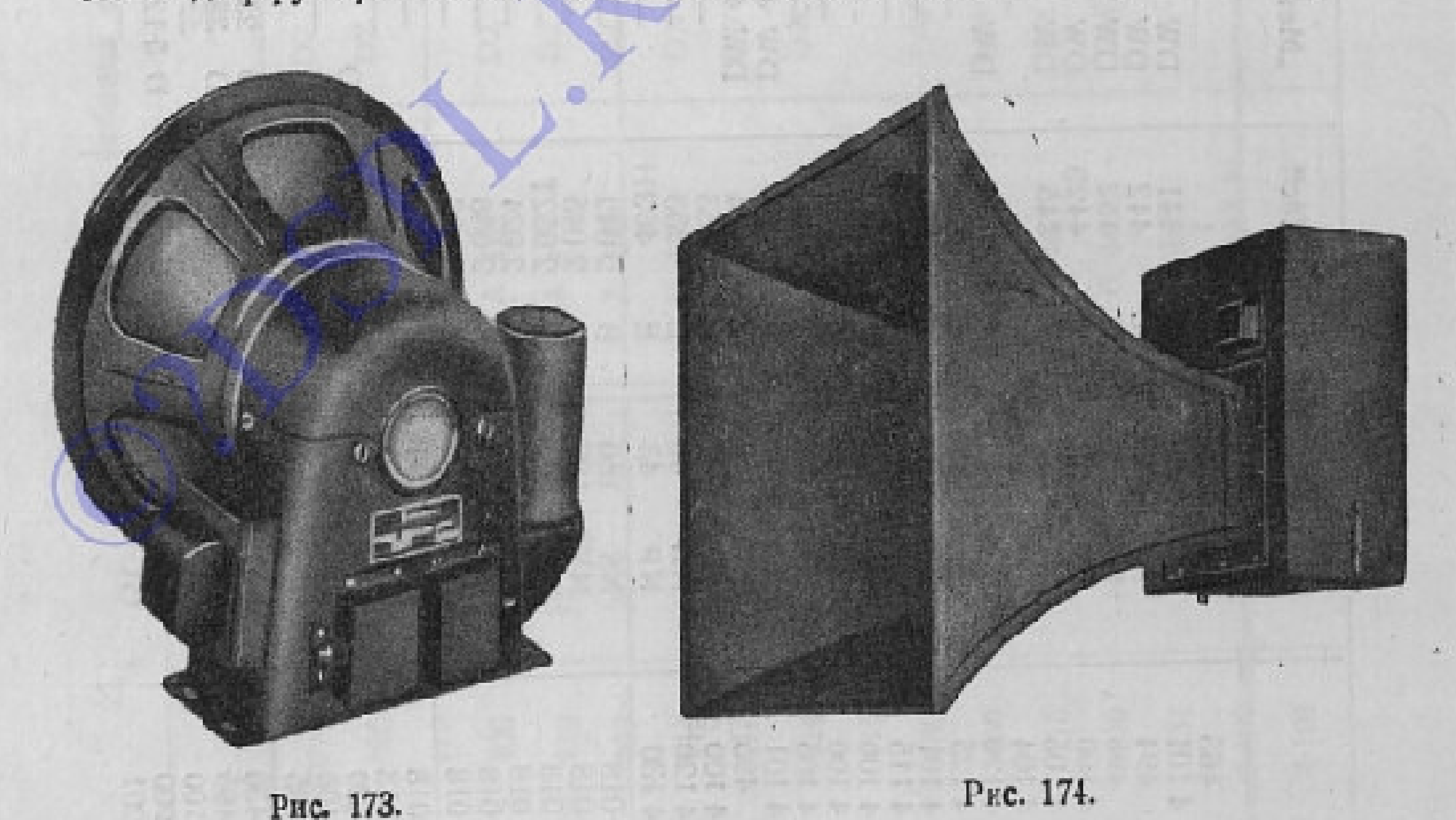


Рис. 173. Рис. 174.

172 приведены частотные характеристики одного из широко применяемых громкоговорителей «Magnavox», при расходе энергии в обмотке возбуждения магнитов в 15 ватт[1] (кривая A) и 30 ватт (кривая B)[2].

[1] 110 вольт, 143 миллиампера.
[2] 150 вольт, 200 миллиампер.

На рис. 173 представлена фотография одного из широко применяемых в Европе[1] диффузорных динамических говорителей конусного типа фирмы «Jensen» (Чикаго), а в табл. 29 приведены основные данные этих говорителей той же фирмы.

В табл. 30 приведены данные динамических говорителей, изготовляемых французской фирмой «Мелохорд».

Для средних европейских кинотеатров имеют распространение рупорные говорители, которые выше конусных говорителей по отдаче, но в отношении частотной характеристики не имеют преимуществ, исключая разве того, что отдача в области низких частот у них выше. На рис. 174 изображен говоритель такого рода фирмы «Jensen», а в табл. 31 приведены основные данные этих говорителей, согласно данным фирмы.

Таблица 29

Тип	Диаметр		Возбуждение			Импеданц подвижн. катушки в омах	Мощность в ваттах	Вес в кг
	полезн.	внешн.	ом	вольт	ватт			
T 5 DC	105	127	3 300	100	4	3,4	3	0,90
K 6 DC	140	168	3 000	110	5	3,4	5	1,10
B 8 DC	178	204	2 500	115	6	3,4	6	1,50
D 15 DC	185	218	2 500	115	—	2,1	7	3,10
D 15 AC	185	218	—	105 — 125	—	2,1	7	3,60
D 16 DC	170	200	2 500	115	6	1,6	5	2,80
D 16 AC	170	200	—	105 — 125	—	1,6	5	3,30
D 19 DC	230	256	2 500	115	6	1,6	8	3,30
D 19 AC	230	256	—	105 — 125	—	1,6	8	3,90
D 9 AC	250	290	—	115 — 125	—	2,1	9	5,20
D 8 DC	250	290	2 500	115	8	7,3	10	5,80
D 8 AC	250	290	—	104 — 125	—	7,3	10	6,50
PM 15	185	218	—	постоян. магниты	—	1,6	6,5	4,00
A 12 DC	260	300	850	110	10	8	15	7,50
A 12 AC	260	300	—	105 — 125	—	8	15	8,20
70 DC	266	300	800	110	16	8	18	13,70
60 AC	266	300	—	105—125	—	8	18	15,80
20 DC	305	338	440	110	30	8	24	22,50
10 AC	305	338	—	151—125	—	8	24	26,00

Пьезоэлектрические громкоговорители используют свойство сегнетовой соли преобразовывать электрические колебания в звуковые.

На рис. 175 приведена фотография пьезоэлектрического говорителя фирмы «Мелохорд» (Франция), используемого для средних кинотеатров. Он воспроизводит частоты от 60 до 8 000 пер/сек. и имеет мощность около 3,5 ватт. Состоит этот говоритель из 4 пластин сегнетовой соли, на которые подается напряжение от усилителя максимально в 300 вольт.

Внешний диаметр говорителя 20,5 *см*, внутренний 17,5 *см*, глубина 7 *см*. Та же фирма изготовляет пьезоэлектрические говорители мощностью в 5 и 6 ватт.

[1] Особенно во Франции для небольших и средних театров.

Таблица 30

Тип	Pygmee		Midget		Standard		Salon		Cine		Dancing	Auditorium
	с электромагнит.	с пост. магнит.	с электромагнит.	с пост. магнит.	с электромагнит.	с пост. магнит.	с электромагнит.	с пост. магнит.	с электромагнит.	с пост. магнит.	с электромагнит.	с электромагнит.
Мощность в ваттах	2	2	3,5	3	4	3,5	5	4	6	6	10	20
Импеданц подвижной катушки в омах	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	8
Внешний диаметр в см	13	12,5	16,5	16,5	21	21	24	24	28	28	28	31
Внутренний диаметр	11	10,5	14,5	14,5	18	18	22	22	26	26	26	27,5
Полная глубина в см	6	6	10	10	12	12	12	13	14	14	16	25
Вес в кг	1	1	2,300	2,300	2,500	2,500	2,500	3	2,750	2,750	3,500	16

Таблица 31

Модель	Импеданц подвижной катушки	Мощность в ваттах	Полная длина (в мм)	Размеры отверстия рупора (в мм)	Вес в кг	Мощность возбуждения (ватт)
PD 1	8 ом при 400 герц	18	1 300	900 × 1 200	15	26
PD 2		18	1 975	1 600 × 1 600	125	26
PD 3		18	3 025	2 400 × 2 400	150	26
PD 4		14	1 300	900 × 1 200	66	18
PD 5		14	1 975	1 600 × 1 600	114	18
PD 6		14	3 025	2 400 × 2 400	125	18
PD 7		10	1 300	900 × 1 200	63	15
PD 8		10	1 975	1 600 × 1 600	110	15
PD 9		10	3 025	2 400 × 2 400	125	15

Указанные выше говорители, как отмечалось выше, воспроизводят диапазон частот от 50 до 6 000—7 000 герц. Поэтому в тех театрах, где желательно осуществить высококачественное звуковоспроизведение, применяют до 3 говорителей, воспроизводящих различные диапазоны частот.

В Европе почти никогда не применяют 3 говорителей, а чаще используют 2 — один конусный динамический на диапазон частот от 30 до 5 000 герц и другой рупорный для передачи частот от 5 000 до 12 000 герц.

На рис. 176 приведена фотография рупорного высокочастотного говорителя фирмы «Jensen». Этот говоритель может передавать частоты от 1 200 до 20 000 пер/сек при мощности около 5 ватт и отдаче в 35%. Импеданц подвижной катушки говорителя составляет 16 ом при 3 000 пер/сек. Включается громкоговоритель (так же,



Рис. 175. Рис. 176.

как и «низкочастотный») через фильтр. Мощность возбуждения от 10 до 15 ватт. Высота говорителя 218 *мм*, ширина 250 *мм*, диаметр рупора 130 *мм*, вес около 12 *кг*. Рис. 177 изображает «комбинированный» говоритель с включенными фильтрами и выпрямителем для питания обмотки возбуждения. Наконец на рис. 178 показан пьезоэлектрический «высокочастотный» микрофон «Браш К°» тип «Т-51», мощностью 3 ватта и весом около 320 *г*. Частотная характеристика этого говорителя простирается от 1 500 до 10 000 герц с максимальным отклонением в 5 *дб*. Благодаря своему емкостному сопротивлению этот говоритель включается к усилителю без фильтров.

В Германии пользуются целиком говорителями немецкого происхождения. Некоторые данные немецких говорителей приведены в табл. 32.

Что касается места установки говорителей, то в небольших кинотеатрах, сцена которых не используется, громкоговорители распо-

лагаются за экраном, укрепляясь стационарно на деревянных стеллажах.

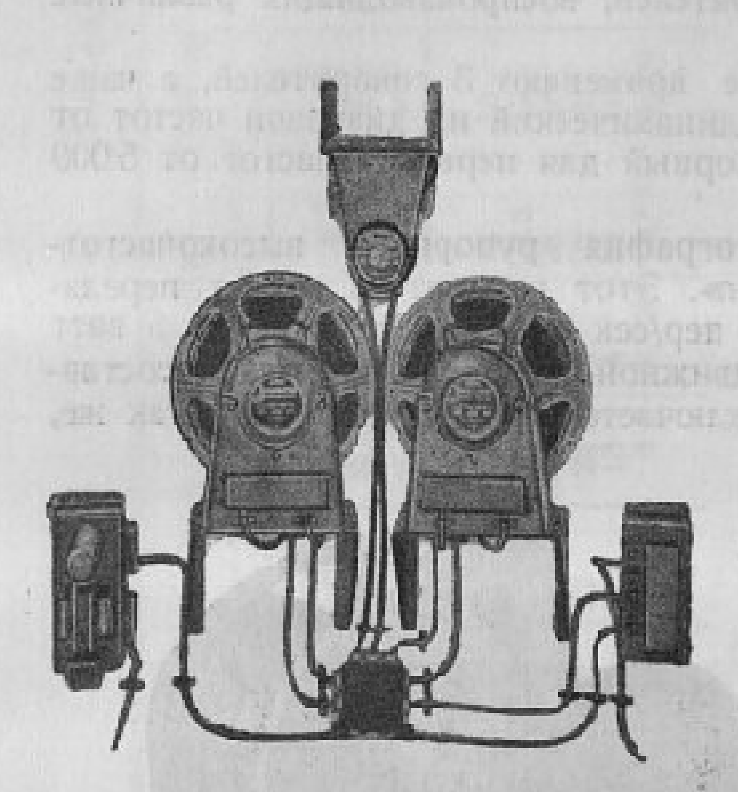


Рис. 177.

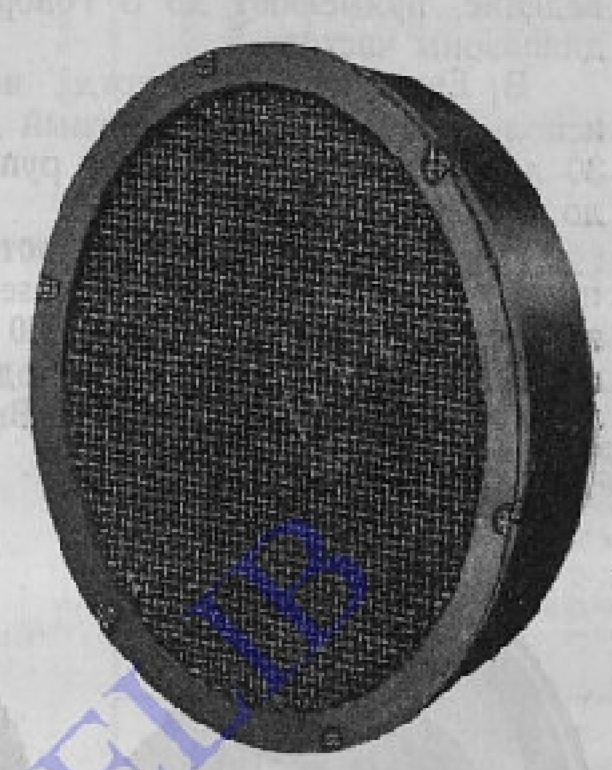


Рис. 178.

Таблица 32

Фирма	Тип	Название	Габариты (в мм)	Мощность в ваттах	Диапазон воспроизводимых частот	Вес в кг	Где применяются
„Сименс и Гальске"	„Блатгаллер"	Электродинамич. с плоской диафрагмой	Диафрагма 200 × 540	200	150 — 8 000	100	Большие кинотеатры
То же	„Риффель"	Электродинамич. с диафрагмой	Диафрагма 200 × 500	50	150 — 8 000	80	„
„Телефункен"	L—49	Электродинам. диффузорный	450 × 350 × × 255	20	100 — 5 000	25	Средние кинотеатры
То же	L—48	То же	345 × 310 × × 220	5	100 — 5 000	12	То же
„Диц и Риттер"	„Максимус"	„	350 × 390 × × 235	25	150 — 5 000	28	„
„Диц и Риттер"	„Кино"	„	335 × 335 × × 200	15	150 — 5 000	18	„

В больших кинотеатрах, где сцена часто используется для различных выступлений и экран делается подъемным, громкоговорители устанавливаются:

а) на специальных подъемниках, уходящих под пол сцены при подъеме экрана,

б) на передвижных (на колесах) башнях, откатываемых за кулисы сцены,

в) на стальных рамах, которые поднимаются вверх в случае подъема экрана.

Электрическое оборудование кинотеатров. Электрическое оборудование европейских кинотеатров самое разнообразное, начиная от распределительного щита с несложным оборудованием небольших или старых кинотеатров и кончая сложной электрической схемой автоматического управления больших кинотеатров.

Источники питания кинотеатра. Для небольших и средних кинотеатров источником питания является электрическая сеть общего пользования, причем в театр подаются два ввода тока, желательно от разных трансформаторов или же от разных станций (если в данной местности две электростанции).

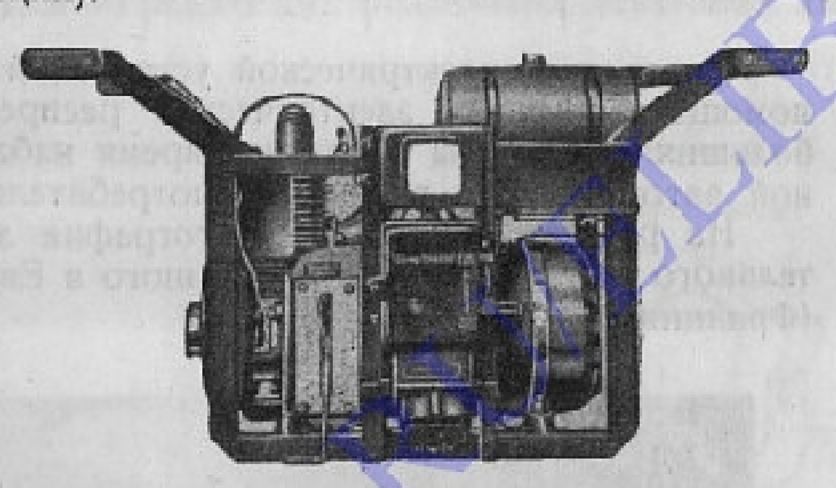


Рис. 179.

В случае переменного тока подводка осуществляется с помощью трехфазной (во Франции иногда двухфазной) системы напряжением 6 600 вольт при 50 пер/сек и реже низкого напряжения 3×120 или 3×220 вольт. Если театру подается высокое напряжение, то понижающие трансформаторы делятся на две группы: одна (состоящая часто из двух трансформаторов) для питания всей установки в целом и другая для ночного освещения, по мощности не превышающая 20% первой. При этом общая мощность, потребляемая кинотеатром, колеблется от 20 до 400 киловатт в зависимости от величины театра.

При постоянном токе наиболее применимым напряжением является 120 вольт и реже 2×110 (трехпроводная система).

Аварийное освещение часто осуществляется от аккумуляторов. Последние включают ряд ламп в наиболее важных местах помещения театра в случае перерыва подачи тока из сети.

Емкость аккумуляторов выбирается достаточной для питания аварийного освещения в течение не менее 1 часа.

Иногда отказываются от аккумуляторной батареи, заменяя ее работой собственной электрической станции. В этом случае применяют два механических двигателя (обычно дизеля), работающие одновременно. В случае аварии одного из двигателей другой продолжает работать, обеспечивая питание проектора, аварийного освещения и вентиляторных моторов.

Для питания передвижных проекционных установок в местностях, где не имеется электрической энергии, а также для небольших кинотеатров, куда электрическая энергия не подается, применяются передвижные бензино-электрические станции мощностью от 500 ватт до 6 киловатт. На рис. 179 приведена фотография бензиново-электрического двигателя немецкой фирмы «ЕРКО», а в табл. 33 даны основные характеристики двигателей указанной фирмы.

Таблица 33

Тип	Мощность в ваттах	Напряжение	Число об/мин	Вес		Объем цилиндра в м³
				нетто кг	брутто кг	
400	500	110 и 200 вольт	1 970	30	60	0,2
Р 808	800	Тоже	1 750	80	125	0,40
Р 1 008	1 200	„	1 750	95	135	0,40
Р 2 008	2 200	„	2 200	115	105	0,68
Р 3 008	3 000	„	2 200	165	235	0,80
Р 4 008	4 000	„	2 200	240	300	0,90
Р 6 008	6 000	„	1 700	440	519	1,6

Управление электрической установкой кинотеатра выполняется с помощью обычных электрических распределительных устройств. В больших театрах за последнее время наблюдается тенденция к полной автоматизации включения потребителей тока и телеуправлению.

На рис. 180 приведена фотография электрического распределительного устройства самого большого в Европе театра «Гомон-Палас» (Франция).



Рис. 180.

Источники питания дуги. Для питания дуговых ламп проекторов в небольших и части средних театров используют переменный ток. Так как для дуги переменного тока требуется напряжение около 30 вольт, то во избежание больших потерь в реостатах используют обычно трансформаторы (чаще автотрансформаторы), понижающие напряжение со 120 или 220 вольт до 45 вольт. Мощность таких трансформаторов зависит от мощности дуговых ламп и не превышает 10 киловатт.

Во Франции часто применяют специальные дроссельные трансформаторы с повышенным реактанцем, работающие с помощью особого реле с очень малым балластным сопротивлением или же без него (см. стр. 125).

Переменный ток не является приемлемым для питания мощных дуговых ламп, особенно интенсивных; поэтому средние и особенно крупные театры всегда питают дуговые лампы своих проекторов постоянным током. Если театр снабжается от сети общего пользования постоянным током, то часто ограничиваются включением дуговых ламп от этой сети через реостаты. Если же напряжение сети постоянного тока составляет 220 (или более) вольт, то во избежание больших потерь в реостатах используют преобразователи постоянного тока одного напряжения в постоянный ток более низкого напряжения, чаще всего 110 вольт.

При отсутствии ввода постоянного тока используют преобразование переменного тока в постоянный с помощью преобразователей.

Для целей преобразования тока применяют обычно моторгенераторы, состоящие из электрического двигателя преобразуемого рода тока и динамомашины постоянного тока. Вольтамперная характеристика обычных дуговых ламп имеет, как известно, вид, изображенный кривой *1* на рис. 181, в то время как напряжение шунтовой ди-

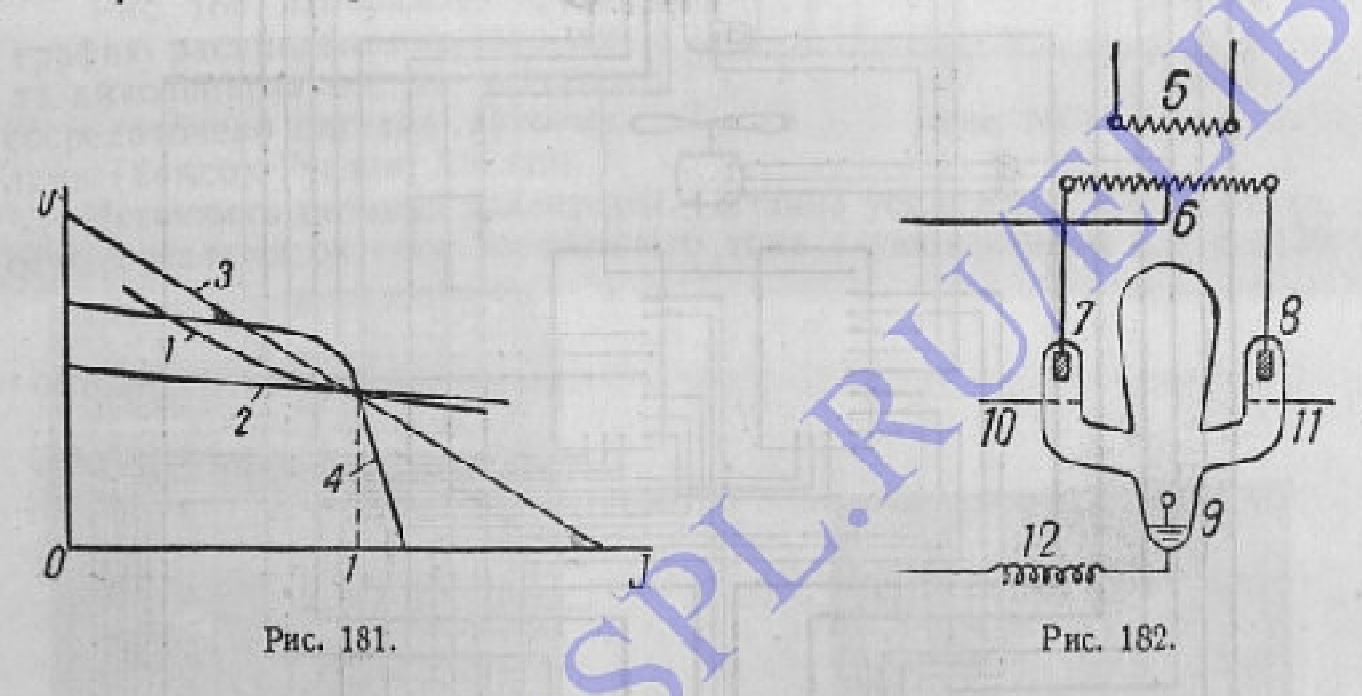


Рис. 181. Рис. 182.

намомашины незначительно изменяется в зависимости от силы тока, представляясь кривой *2* того же рисунка. Для возможности работы дуговой лампы от шунтовой динамомашины включают обычно последовательно с дугой реостат, благодаря чему зависимость напряжения (измеренного после реостата) от силы тока для динамомашины представится в виде прямой *3;* это обусловливает необходимость ручной (или автоматической) регулировки балластного сопротивления в процессе горения дуги.

Для уничтожения балластного сопротивления в европейской практике иногда используют компаундные[1] динамомашины постоянного тока, последовательная обмотка которых включена таким образом, что при увеличении силы тока напряжение на ее клеммах падает (кривая *4* на рис 181).

В последнее время в Европе имеется тенденция перейти для целей питания дуговых ламп от генераторов (с противокомпаундной обмоткой) к ртутным выпрямителям с «управляемой сеткой», которые обеспечивают характеристику напряжения в функции тока, аналогичную изображенной на рис. 181 (кривая *4*). В этих выпрямителях (схема на рис. 182) имеется питающий трансформатор *5* с выведен-

[1] Вернее противокомпаундные.

ной средней точкой *6* (отрицательный полюс цепи постоянного тока) и колба с двумя анодами *7* и *8* и катодом *9*. Перед анодами находятся сетки *10* и *11*, к которым подается напряжение (от особой схемы выпрямителя), регулирующее силу тока внутри колбы. На рис. 183 показана схема включения ртутного выпрямителя с управляемой сет-

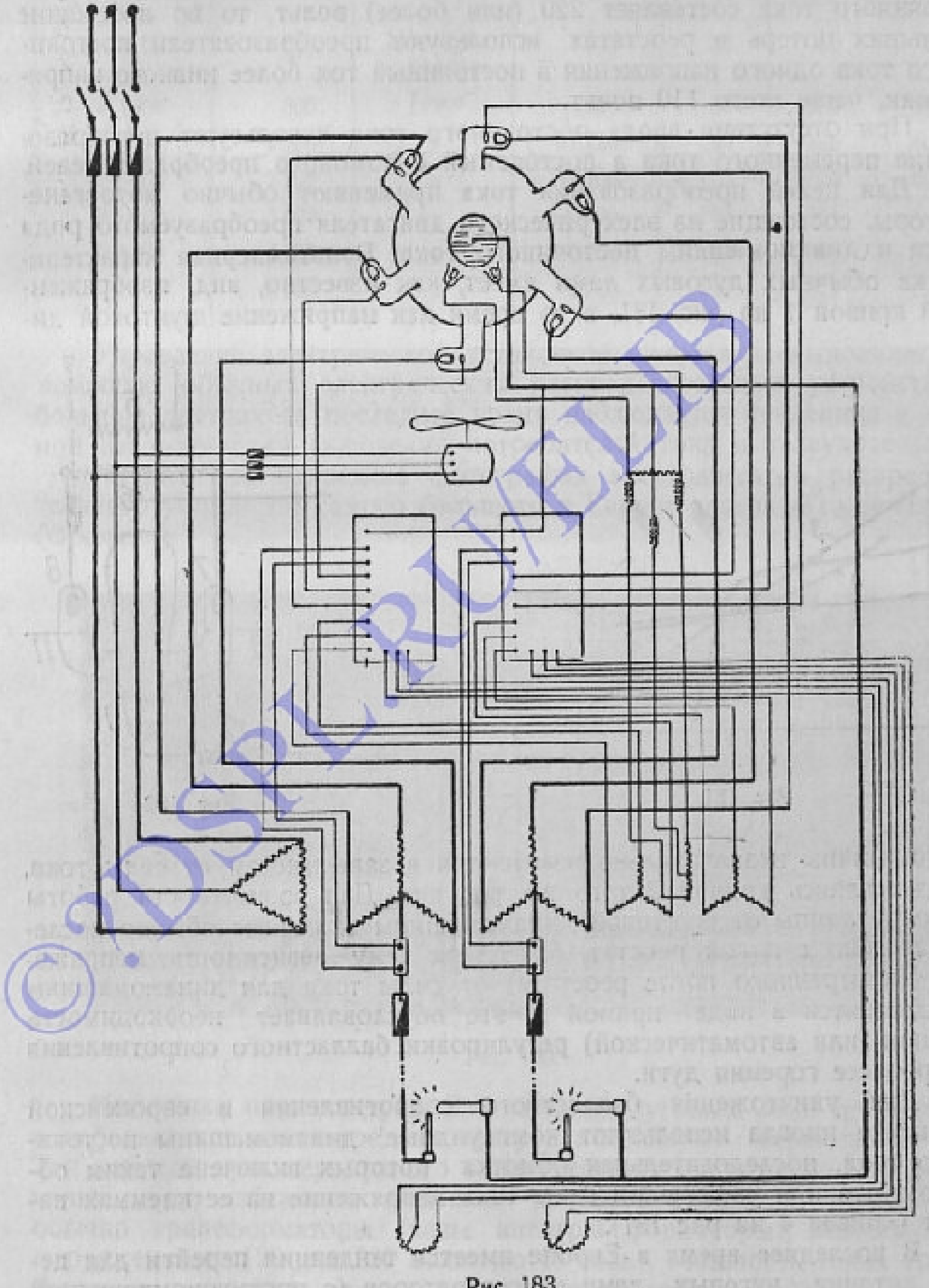


Рис. 183.

кой к трехфазной сети, а рис. 184 изображает кривые зависимости напряжения этого выпрямителя от силы тока при питании дуговых ламп на 75 и 90 ампер. На рис. 185 показан общий вид ртутного выпрямителя с управляемой сеткой фирмы «Hewittic». К достоинствам этих выпрямителей сравнительно с вращающимися преобразователями

следует отнести: 1) отсутствие вращающихся частей, 2) незначительность занимаемого места, 3) отсутствие шума при работе, 4) большую устойчивость дуги, питаемой от выпрямителя. К недостаткам этой машины относятся низкий коэфициент мощности (0,6—0,7) и незначительная величина коэфициента полезного действия, находящаяся в пределах от 0,6 до 0,7.

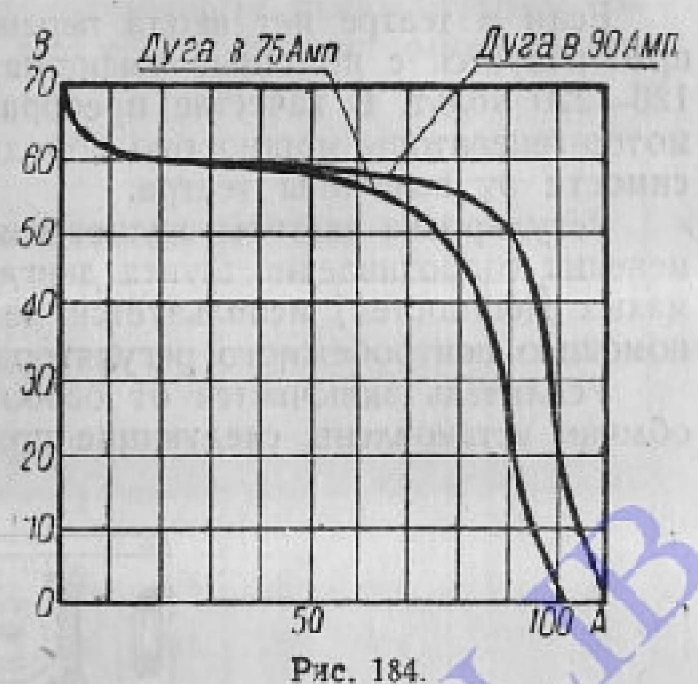


Рис. 184.

Включение дуговых ламп осуществляется в европейских театрах с помощью соответствующих распределительных щитов, на которых расположено необходимое число рубильников и измерительных приборов.

Рис. 186 изображает фотографию распределительного щита киноаппаратной, на котором сосредоточено питание дуговых ламп (Томсон Густон, Англия).

Источники питания усилителей. Питание усилителей, как правило, осуществляется от сети переменного тока с напряжением в 110—120

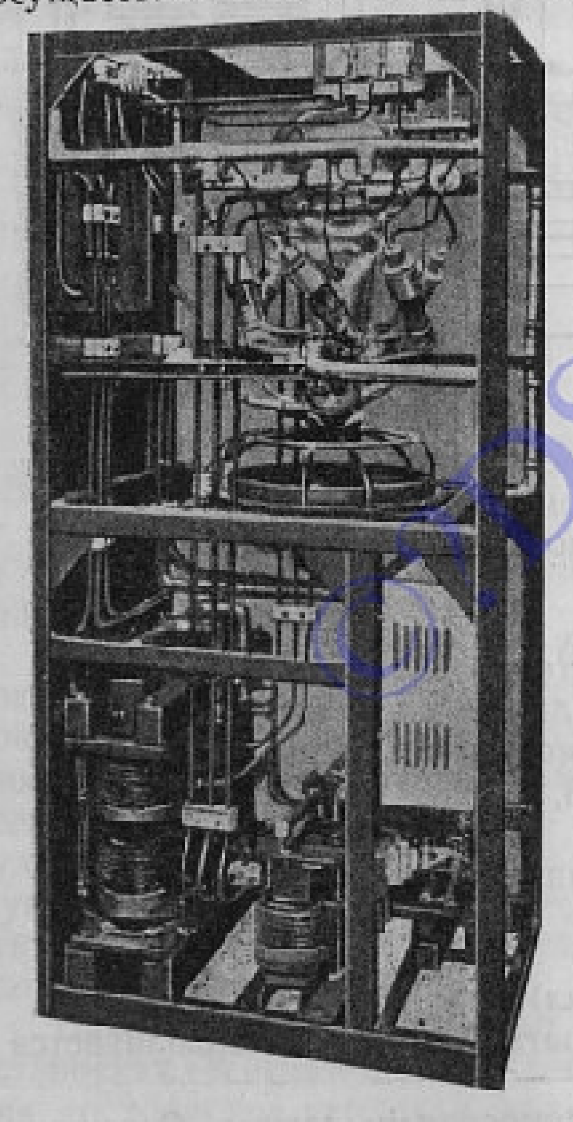


Рис. 185.

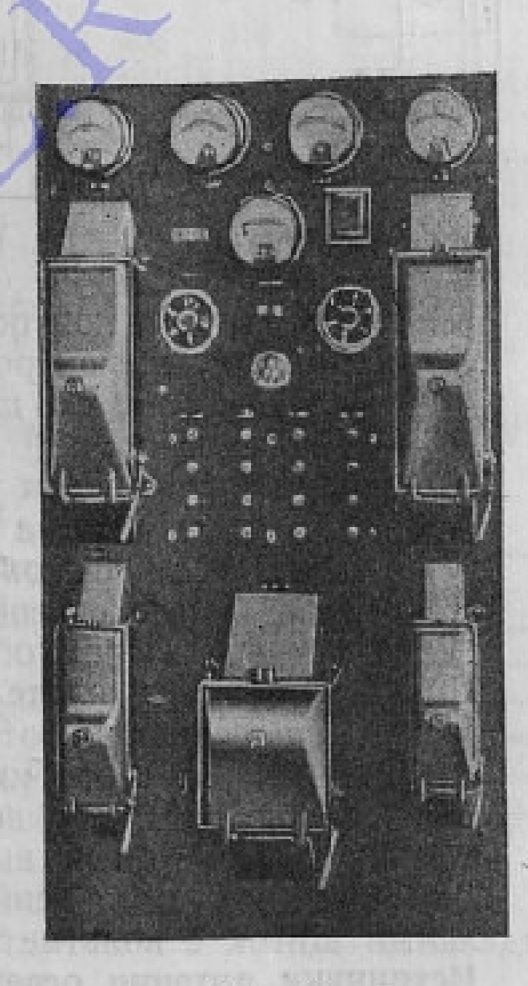


Рис. 186.

и 220 вольт. Так как напряжение в электрических сетях иногда значительно колеблется, то рекомендуется применение автотрансформа-

тора, включенного между сетью и усилителем, с помощью которого можно (ручным способом) поддерживать на клеммах усилителя постоянство напряжения.

Если в театре нет ввода переменного тока, то постоянный ток преобразуется с помощью умформера в переменный с напряжением 120—220 вольт. В качестве преобразователей чаще всего применяют мотор-генераторы мощностью порядка 3—8 и более киловатт, в зависимости от величины театра.

Регулировка частоты осуществляется ручным способом, путем изменения сопротивления шунта двигателя постоянного тока, реже (для малых мощностей) используется регулировка скорости двигателя с помощью центробежного регулятора.

Усилитель включается от особого щита управления, на котором обычно установлены следующие приборы (в верхней части щита):

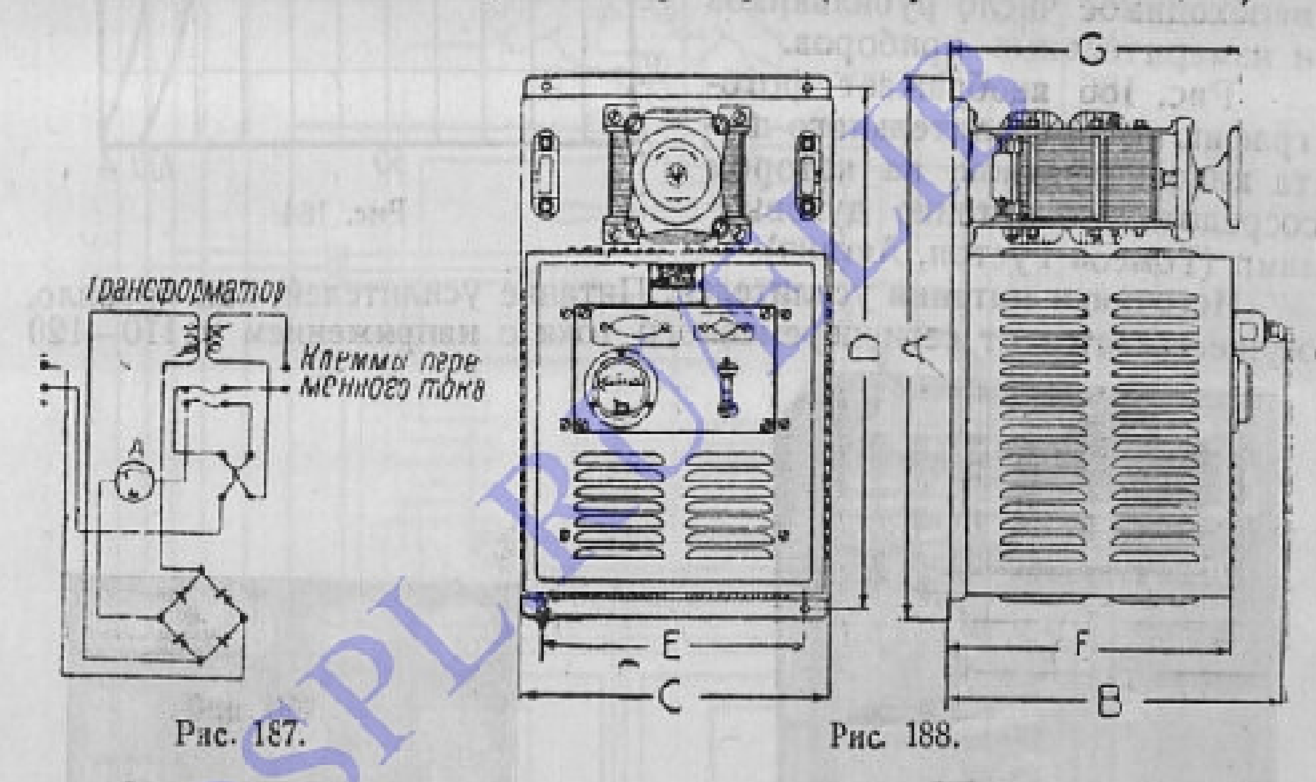


Рис. 187. Рис. 188.

1) амперметр для контроля тока освещающей фонограмму лампы,
2) вольтметр для контроля подаваемого напряжения,
3) автотрансформатор для регулировки напряжения,
4) контрольная лампа,
5) миллиамперметр для усилителей,
6) выключатель мотора обоих постов,
7) переключатель фотокаскада с одного поста на другой,
8) реостат накала освещающей фонограмму лампы,
9) выключатель громкоговорителей,
10) выключатель усилителей,
11) переключатель с фотокаскада на адаптер.

В нижней части щита имеются:

1) предохранители для всех цепей,
2) микшер (если он не вынесен в зал).

Для контроля напряжения в аппаратной часто устанавливается отдельный щиток с вольтметром.

Источники питания освещающей фонограмму лампы. Освещающая фонограмму лампа в большинстве стационарных установок Европы питается постоянным током. Для преобразования постоянного тока из переменного тока сети обычно используется купроксный выпрямитель, особый умформер или аккумуляторы. На рис. 187 пока-

зана схема включения купроксных элементов выпрямителя, изображенного на рис. 188, а рис. 189 дает зависимость коэфициента полезного действия купроксного выпрямителя в функции нагрузки. Некоторые данные о применяемых типах купроксных выпрямителей, изготовляемых фирмой «Вестингауз» для целей питания освещающих ламп, приведены в табл 34.

Таблица 34

Тип	Первичное напряжение в вольтах	Выпрямленный ток		Размеры в мм (рис. 188)							Вес в кг
		Напряжение в вольтах	Сила тока в амперах	A	B	C	D	E	F	G	
Р 10—2	110–120 вольт	6	5	436	242	336	416	288	188	328	18
Р 10—4		6	8	436	365	336	416	288	310	328	26
Р 10-6		6	12	548	365	336	528	288	310	328	40
Р 10—8		6	16	660	365	336	640	288	310	328	50
Р 10—12		6	24	884	365	336	864	288	310	328	60
Р 10—2		12	3	436	242	336	416	288	188	328	18
Р 10—4		12	5	436	365	336	416	288	310	328	26
Р 10—6		12	6,5	548	365	336	528	288	310	328	40
Р 10—8		12	8	660	365	336	640	288	188	328	50
Р 10—12		12	12	884	365	336	864	288	310	328	60

Источники питания моторов проекторов. Наиболее целесообразным в Европе считается питание двигателей проекционных аппаратов от переменного тока, причем используются трехфазные асинхронные (и реже синхронные) двигатели мощностью порядка 200—300 ватт при 120—220 вольтах.

Если театр снабжается постоянным током, то для питания моторов проекторов используется преобразователь постоянно-переменного тока, питающий усилитель. Число оборотов моторов обычно регулируется механиком от руки с помощью шунтового реостата. Для контроля скорости моторов большинство проекторов снабжается тахометрами.

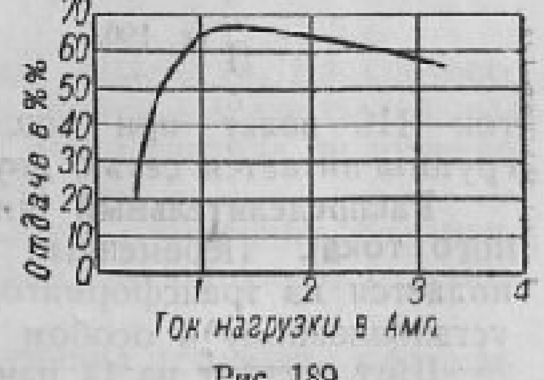


Рис. 189.

Наконец, в используемых в Европе установках «Western-Electric» для поддержания постоянства скорости применяют специальный альтернатор, дающий вспомогательную частоту в 720 пер/сек, питающий особый резонансный мостик, подобный применяемому для стабилизации частоты при звукозаписи (см. главу II). При этом точность регулировки составляет 0,2% независимо от нагрузки.

Источники питания вспомогательных устройств. Источники питания для освещения и моторов кинотеатра могут быть как постоянного, так и переменного тока в зависимости от местных условий.

Электрооборудование театра «Мариньян». В качестве примера приведем краткое описание электрического оборудования одного из лучших французских кинотеатров «Мариньян», в котором использованы достижения современной электротехники.

Электрическая станция. Кинотеатр «Мариньян» снабжается одновременно двумя видами тока: переменным и постоянным. Переменный ток предназначается для общего освещения зала и фасада театра, а также для питания моторов, печей и других устройств. Переменный двухфазный ток вводится в театр с помощью двух отдельных линий, каждая напряжением в 12 500 вольт при 50 пер/сек. Ток подается к трансформаторной будке, где имеются две группы трансформаторов, одна в 300 *квт*, а другая в 50 *квт* (предназначена для ночного освещения), которые снижают высокое напряжение до 220/110 вольт. Каждый трансформатор защищается со стороны высокого напряжения посредством масляного выключателя с электрическим управлением на расстоянии.

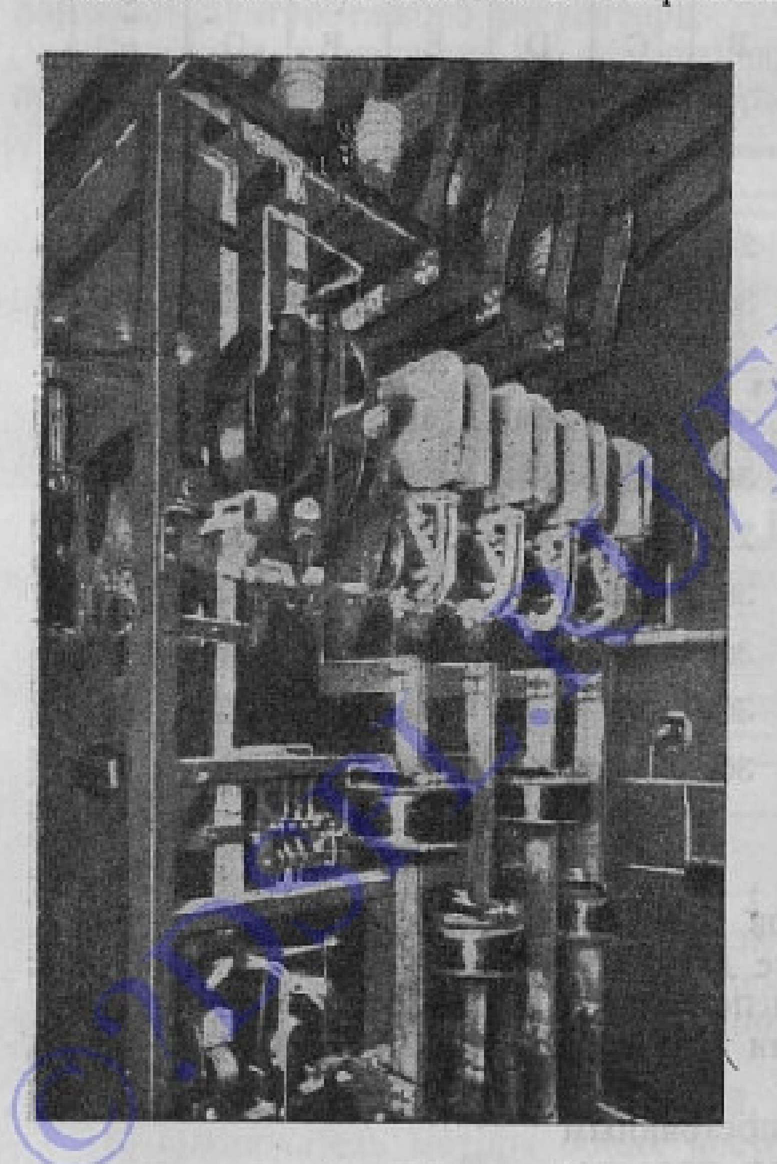


Рис. 190.

Постоянный ток, специально предназначенный для дуговых ламп проекторов и для аварийного освещения (коридоры, светящиеся надписи), вырабатывается на электростанции, имеющейся в здании театра. Два генератора мощностью по 40 *квт* каждый приводятся во вращение двигателями дизеля мощностью в 50 *квт*. Кроме того, на станции имеется конвертор, преобразующий переменный городской ток сети в постоянный ток 110 вольт при мощности в 30 *квт*[1]. Мотор конверторной группы питается сетью двухфазного тока в 220 вольт.

Распределительный щит низкого напряжения (сторона переменного тока). Переменный двухфазный ток низкого напряжения подается из трансформаторной будки к распределительному щиту, установленному в особом помещении.

Щит состоит из 14 панелей, на которых помещены кнопки управления контактов, ручки рубильников, а также контрольные, сигнальные, регулирующие, измерительные приборы и аппараты. От щита

[1] Таким образом дуговые лампы проекторов могут питаться постоянным током при неработающих дизелях от конвертора.

ток распределяется с помощью пяти электрических линий, дающих 220 вольт для питания моторов и 110 вольт — для освещения. Каждый ввод в 300 *квт* регулируется (рис. 190) четырехполюсным контактором, рассчитанным на 750 ампер с магнитным дутьем, и однополюсным контактором на 320 ампер, также с магнитным дутьем для нейтрального провода.

Последний одновременно выполняет функцию промежуточного реле в отношении главного контактора; таким образом он приводится в действие путем нажима на кнопку «остановка» или посредством защитных реле, после чего срабатывает четырехполюсный контактор.

Аналогично совершается и включение посредством кнопок пуска.

Ввод 50 *квт* имеет двухполюсный контактор и один трехполюсный, на 160 ампер, соединенные механическим и электрическим способами. Защита для каждого ввода обеспечивается двумя реле — ма-

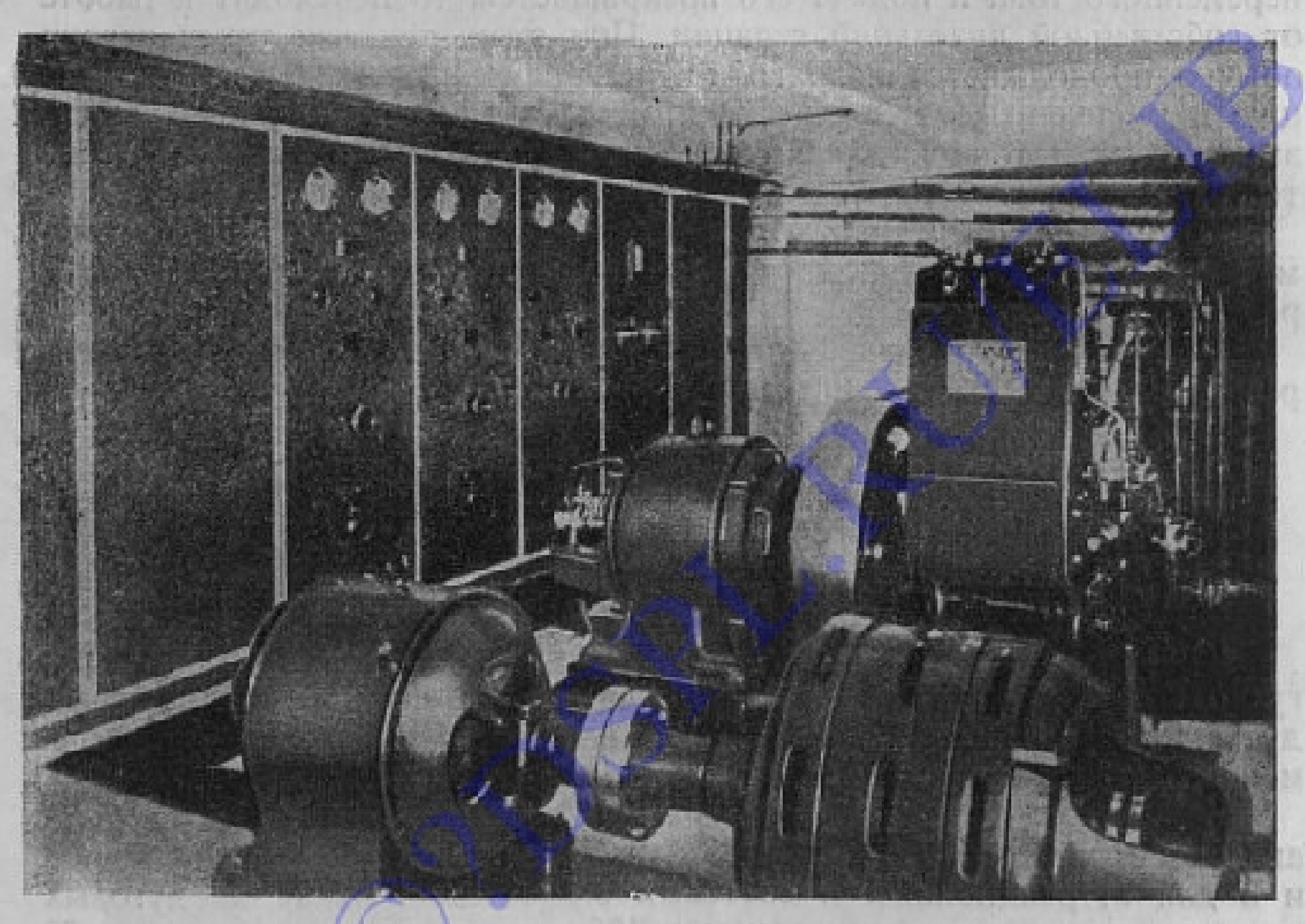


Рис. 191.

ксимальным (термическим) и реле обратной мощности. На соответствующих панелях имеются регулирующие кнопки выключателей высокого напряжения и сигнальные лампы, указывающие положение «выключено» и «включено» для каждой цепи тока.

На том же щите имеются еще рубильники отходящих фидеров, а также кнопки управления, сигнальные лампы и контрольные аппараты.

Распределительный щит низкого напряжения (сторона постоянного тока). Этот щит, установленный в машинном отделении (рис. 191), по своему виду и расположению соответствует щиту переменного тока. Присоединение трех генераторов на общие шины постоянного тока осуществляется нажимными кнопками посредством двухполюсных контакторов (на 320 ампер) с магнитным дутьем. Защита каждого генератора достигается с помощью максимального реле

и реле обратного тока. Пуск конвертора производится автоматически нажимом кнопок, причем защита электродвигателя переменного тока обеспечивается двумя максимальными реле. На щите постоянного тока установлены также сигнальные лампы, амперметры, вольтметры, счетчики, а также реостаты возбуждения генераторов и рубильники отходящих фидеров.

Условия эксплоатации. Сеть обслуживает (при помощи двух групп трансформаторов в 300 *квт*) общее освещение зала и фасада и посредством группы трансформаторов в 50 *квт* ночное освещение. Оба дизеля также работают, питая дуговые лампы проекторов и аварийное освещение. Имеющийся конвертор (мотор-генератор) не работает и находится в запасе. Если какой-нибудь дизель выйдет из строя, то переключателем на щите легко заменить вышедший из строя генератор динамомашиной конвертора. Если же налицо авария в сети переменного тока и подача его прекращается, то переходят к работе от собственной дизельной станции. При этом, так как такая авария обычно продолжается недолго, можно временно выключить вентиляцию и уменьшить освещение. В этом случае мощность дизелей оказывается достаточной для кинопроекции и необходимого освещения театра.

Во всех случаях необходимые переключения производятся моментально, с минимальной затратой энергии, посредством кнопок и реле.

Основные потребители электрической энергии театра «Мариньян» распределяются следующим образом:

Фасад и крыша (прожекторное освещение и газосветительные неоновые трубки)	160 *квт*
Зал	75 „
Фойэ, балюстрады, лестницы и т. д.	75 „
Внешнее освещение	40 „
Освещение безопасности	10 „

Каждая из 31 линий, идущих для питания установок театра, регулируется однополюсным 80-амперным контактором с магнитным дутьем посредством кнопок, размещенных на 3-й панели щита переменного тока низкого напряжения.

Киноаппаратная. В киноаппаратной установлено 6 проекционных аппаратов, из которых 3 предназначены для проекции кинофильмов и 3 для аттракционных и световых эффектов. Каждая из дуговых ламп проекторов питается током в 160 ампер, при напряжении в 70 вольт, причем избыточные 40 вольт, создаваемые динамомашиной (последняя дает 110 вольт), погашаются в реостатах. Дуги[1] при необходимости увеличения освещенности экрана (например, цветной фильм) могут работать на 180 и даже 200 ампер. При этом сила тока регулируется посредством реостата, каждый элемент сопротивления которого, соединенный параллельно, регулируется однополюсным контактором, при помощи нажимных кнопок щита, расположенного около каждого аппарата. Включение или выключение дуговой лампы производится двухполюсным контактором с магнитным дутьем, защищенным максимальным реле мгновенного действия. Это устройство упрощает работу киномеханика и дает ему возможность сосредоточить все свое внимание на качестве проекции. Оно также освобождает аппаратную от лишних проводок и аппаратов, так как единственные регулирующие контрольные электрические аппараты пред-

[1] Фирмы «Холл и Консли» типа НС-10.

ставлены в ней в виде простых кнопок и амперметров. Наконец, конструкция контакторов является значительно более надежной, чем реостатов, управляемых ручным способом, и обеспечивает гораздо более продолжительный срок их службы.

Подъем оркестра в кинематографе «Мариньян» (рис. 192) производится с помощью двух лифтов, могущих связываться вместе и

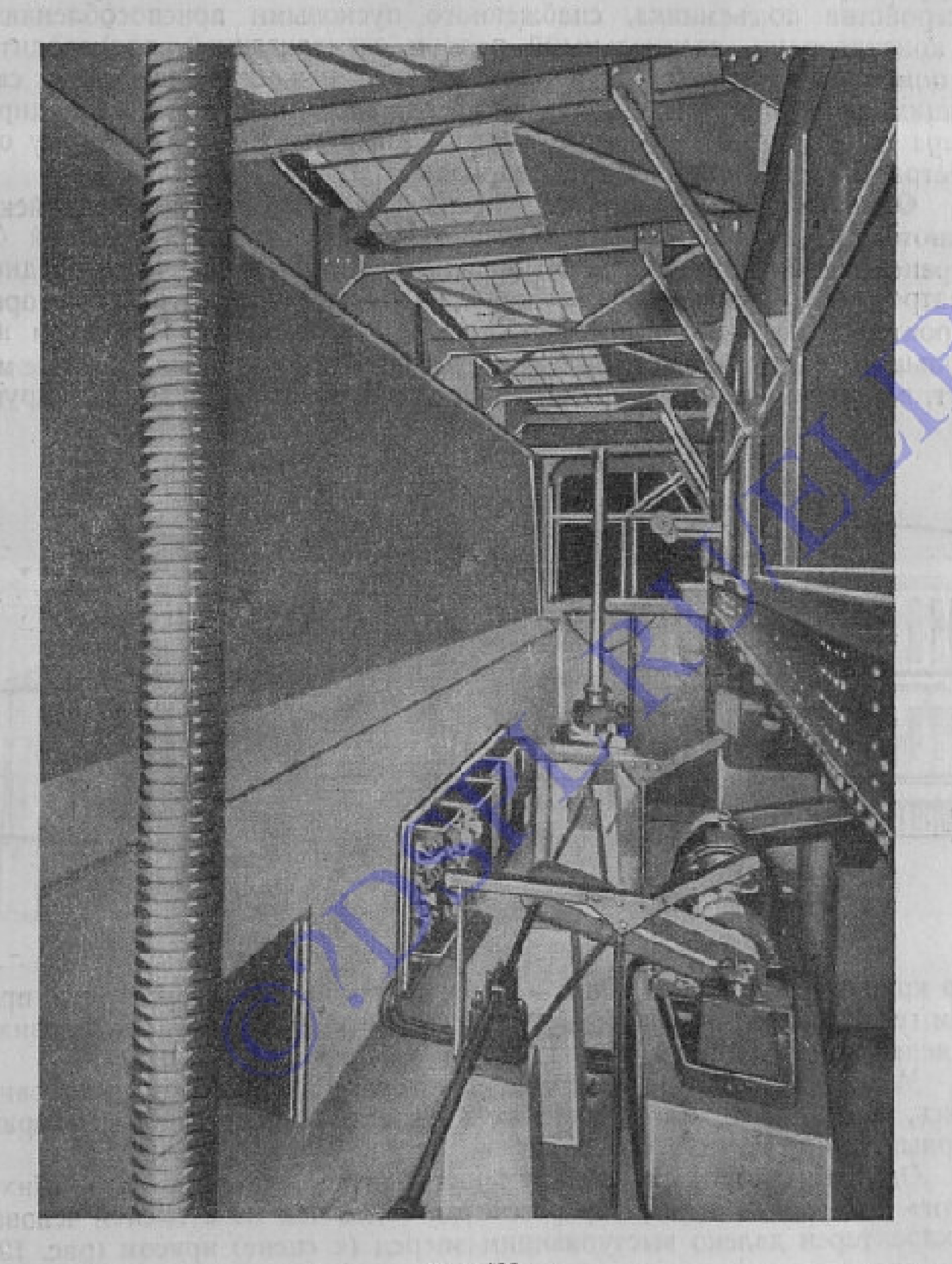


Рис. 192

действовать каждый в отдельности. Таким образом, подъемник оркестра состоит из собственно «сцены» — платформы прямоугольной формы, помещенной впереди сцены кинотеатра, и «оркестра» — платформы полуэллиптической формы, находящейся между предыдущим подъемником и залом. Каждая из платформ может занимать независимые друг от друга положения, поднимаясь или спускаясь относи-

тельно плоскости пола сцены. Приведение обеих платформ в движение осуществляется электродвигателем и выполняется включением соответствующей кнопки щита управления.

Каждая платформа поддерживается двумя винтовыми домкратами, регулируемыми горизонтальным валом, присоединенным к мотору посредством бесшумной передачи. Автоматизация и пуск всего устройства подъемника, снабженного пусковыми приспособлениями с контакторами, специальными реле и сигнализацией, производится с помощью находящегося в распоряжении режиссера щитка со светящимися знаками и включающими кнопками или с пюпитра дирижера оркестра, который может быть помещен или на платформу оркестра или на полу зала около балюстрады.

Описание некоторых европейских кинотеатров. Все европейские кинотеатры в общем мало отличаются друг от друга в какой бы стране они ни находились. Маленькие и значительная часть средних театров оборудованы хуже, чем крупные кинотеатры, которые строятся с максимальными удобствами и комфортом. При этом небольшие театры часто используют случайные помещения, которые могут, в зависимости от условий, значительно отличаться друг от друга.

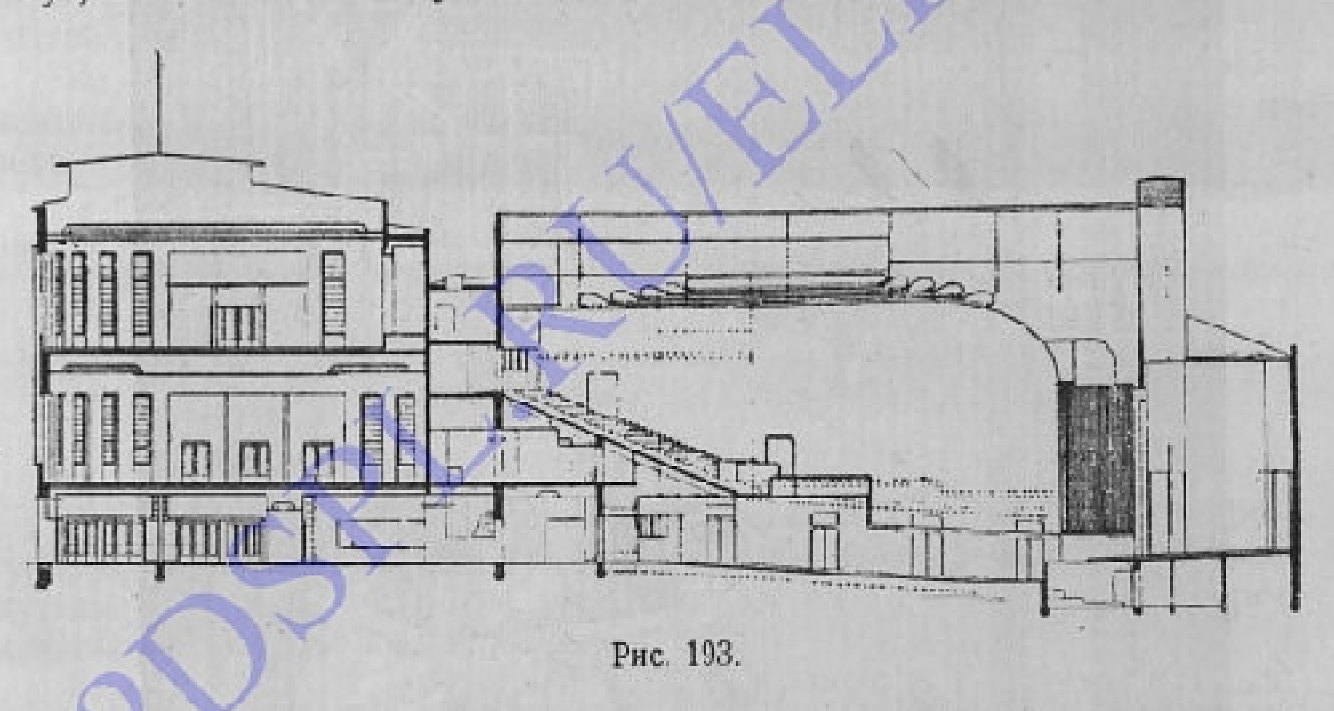


Рис. 193.

Но крупные театры все более или менее напоминают друг друга, причем германские и французские кинотеатры оборудованы, как правило, с меньшим комфортом и богатством, чем театры Англии.

Мы дадим краткое описание некоторых кинотеатров, остановившись, в основном, на германских кинотеатрах как наиболее характерных помещениях этого рода.

Одним из крупных немецких кинотеатров является театр «Лихтбург» в Берлине. Этот театр рассчитан более чем на 2 тысячи человек и характерен далеко выступающим вперед (к сцене) ярусом (рис. 193, где представлен разрез здания кинотеатра). В данном театре фойе использовано одновременно под помещение для касс и гардероба; при этом гардероб служит разделяющим барьером между входящим и выходящим потоком зрителей.

На рис. 194 и 195 приведены планы партера и яруса кинотеатра «Лихтбург». На рис. 194: *1* — коридор, *2* — сцена, *3* — оркестр, *4*, *5* — запасный выход, *6* — помещение с принадлежностями для сцены, *7* — комната заведующего сценическими эффектами, *8* — ко-

ридоры, *9* — холл, *10* — кассовое помещение, *11* — выход, *12* — гардероб, *13* — выход, *14* — буфет, *15* — вход в холл, *16* — канцелярия, *17* — хозяйственное помещение, *18* — склад, *19* — мастерская.

На рис. 195: *1* — сцена, *2* — коридор, *3* — орган, *4* — механизмы управления сценой, *5* — помещения актеров, *6* — обслуживающий

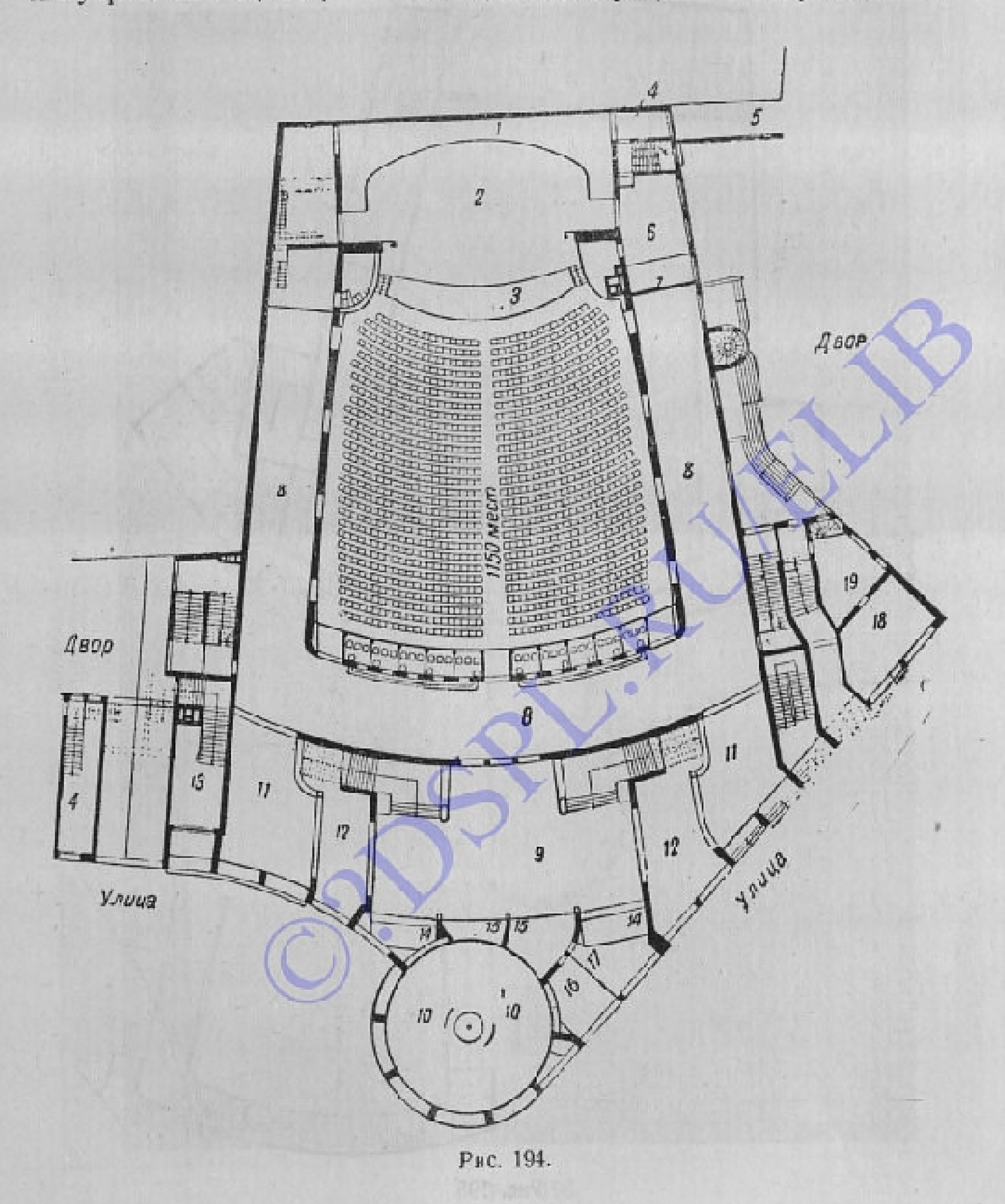


Рис. 194.

персонал, *7* — коридоры, *8*, *9* и *10* — холлы, *11*, *12*, *13*, *14* и *15* — служебные комнаты, *16* — кухня, *17*, *18*, *19* — обслуживающие помещения, *20* — воздухопроводы.

Рис. 196 показывает фотографию прихожей кинотеатра «Лихтбург» с помещениями для гардеробов, а на рис. 197 дана фотография общего вида кинопроекционного зала и ярусного помещения. Сцена кинотеатра «Лихтбург» занимает размеры 13 × 10,5 *м* при глу-

бине в 11 *м* и размерах экрана 6 × 8 *м*. Кинотеатр имеет специальную вентиляционную и отопительную систему, обеспечивающую обмен воздуха объемом до 60 000 $м^3$ в час.

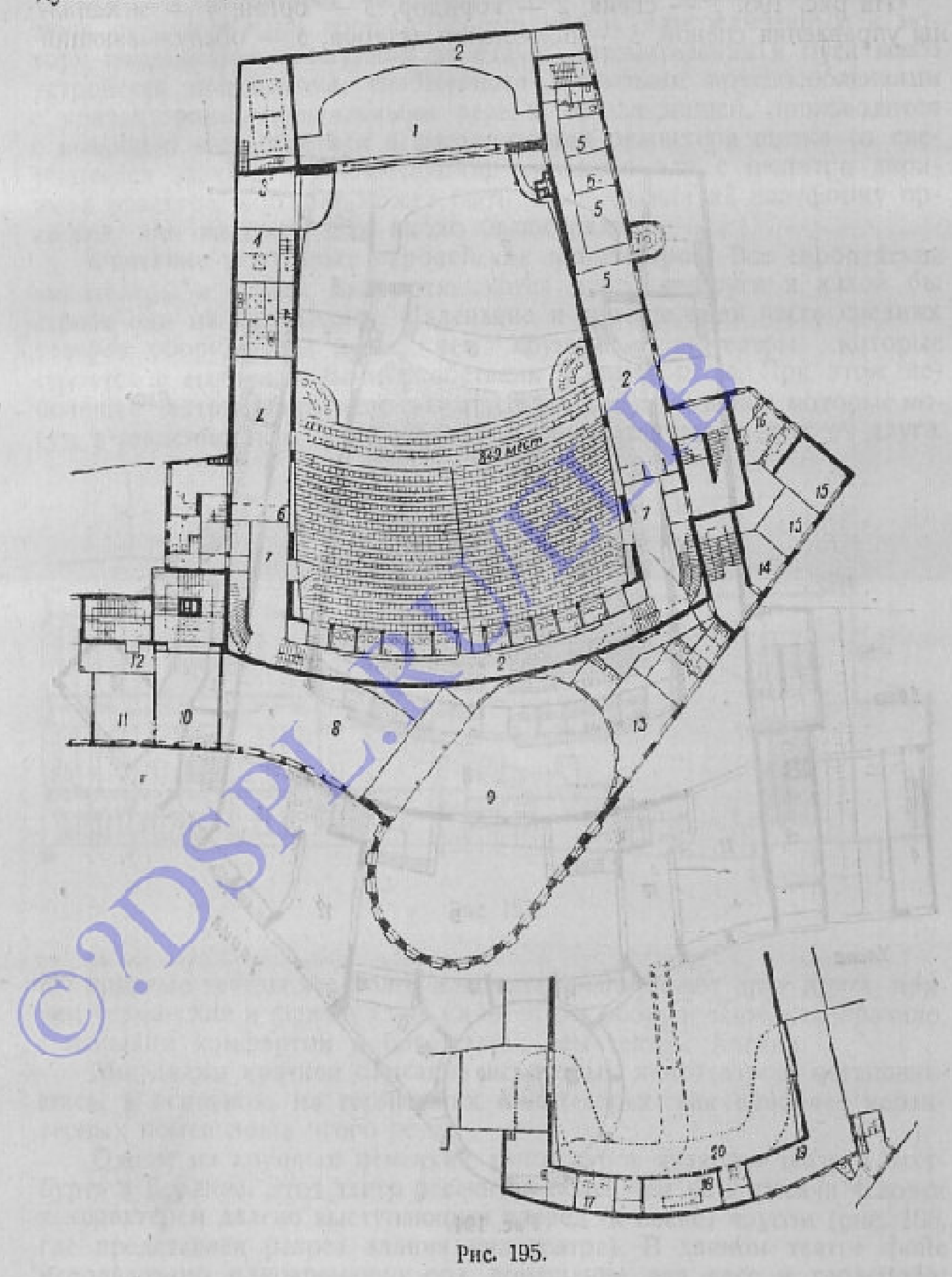


Рис. 195.

Освещение зала и фойэ производится с помощью арматур отраженного света. Фасад театра освещается неоновыми трубками и особыми арматурами для фронтального освещения.

Кинотеатр «Капитолий» в Бреслау представляет собой один из крупных провинциальных высококачественных театров[1]. Он рассчи-

[1] Фасад этого театра приведен на рис. 75.

тан на 1 160 мест, из которых в партере 500 мест, в ложах 180 мест и 480 мест на ярусах (их два). Театр имеет длинное фойэ, служащее также для связи партера с ярусом. Сбоку сцены расположен орган с 800 трубами. Сама сцена имеет до 23 *м* ширины; в глубине сцены

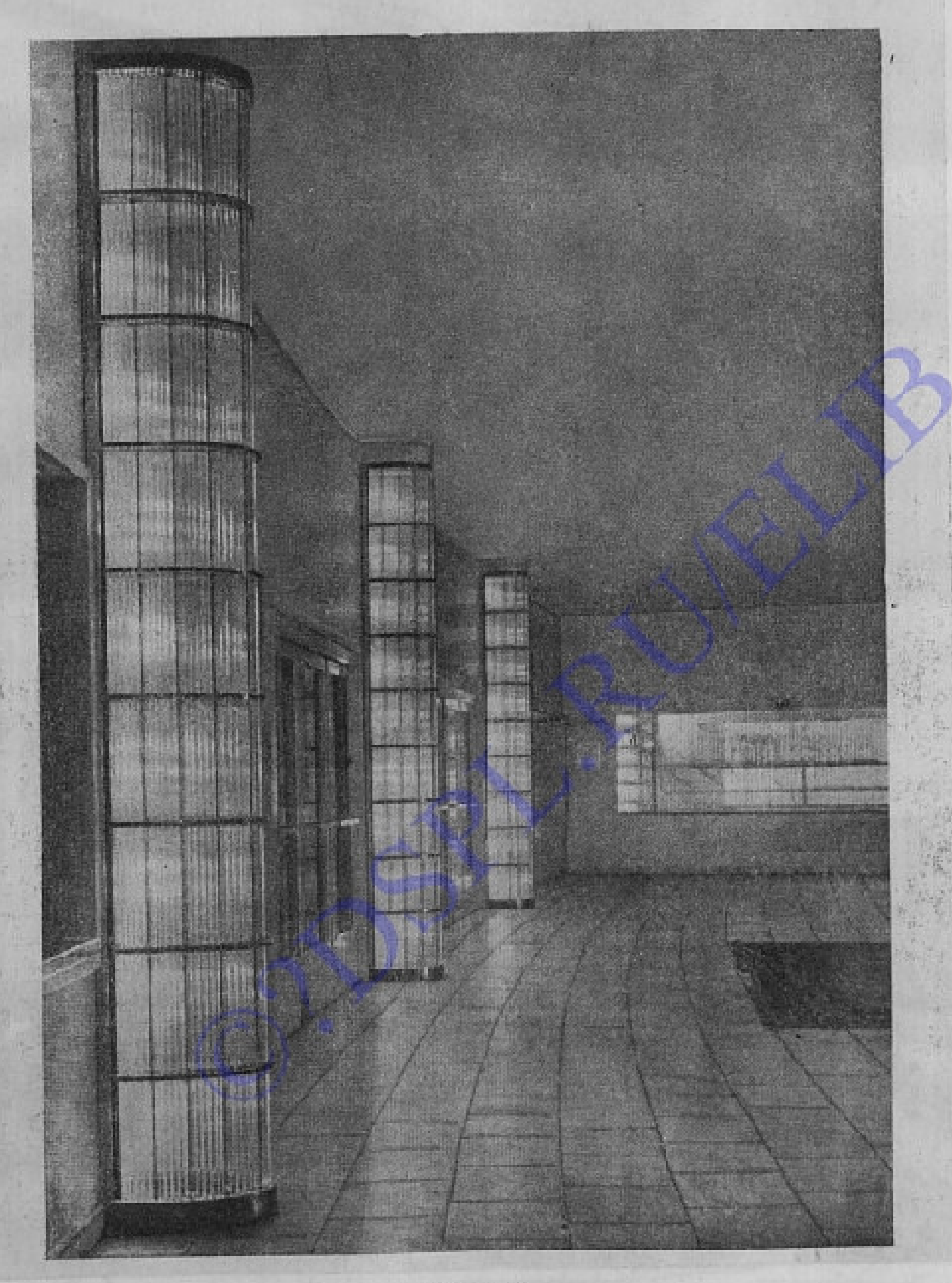


Рис. 196.

помещен экран, размерами 6×8 *м*, за которым находятся два громкоговорителя. Театр имеет специальную вентиляцию и автоматически регулируемое отопление, обеспечивающее постоянство температуры. Для освещения театра служат 12 000 ламп накаливания, 5 прожекторов и специальные осветительные устройства, дающие цветное освещение, регулируемое двумя регуляторами.

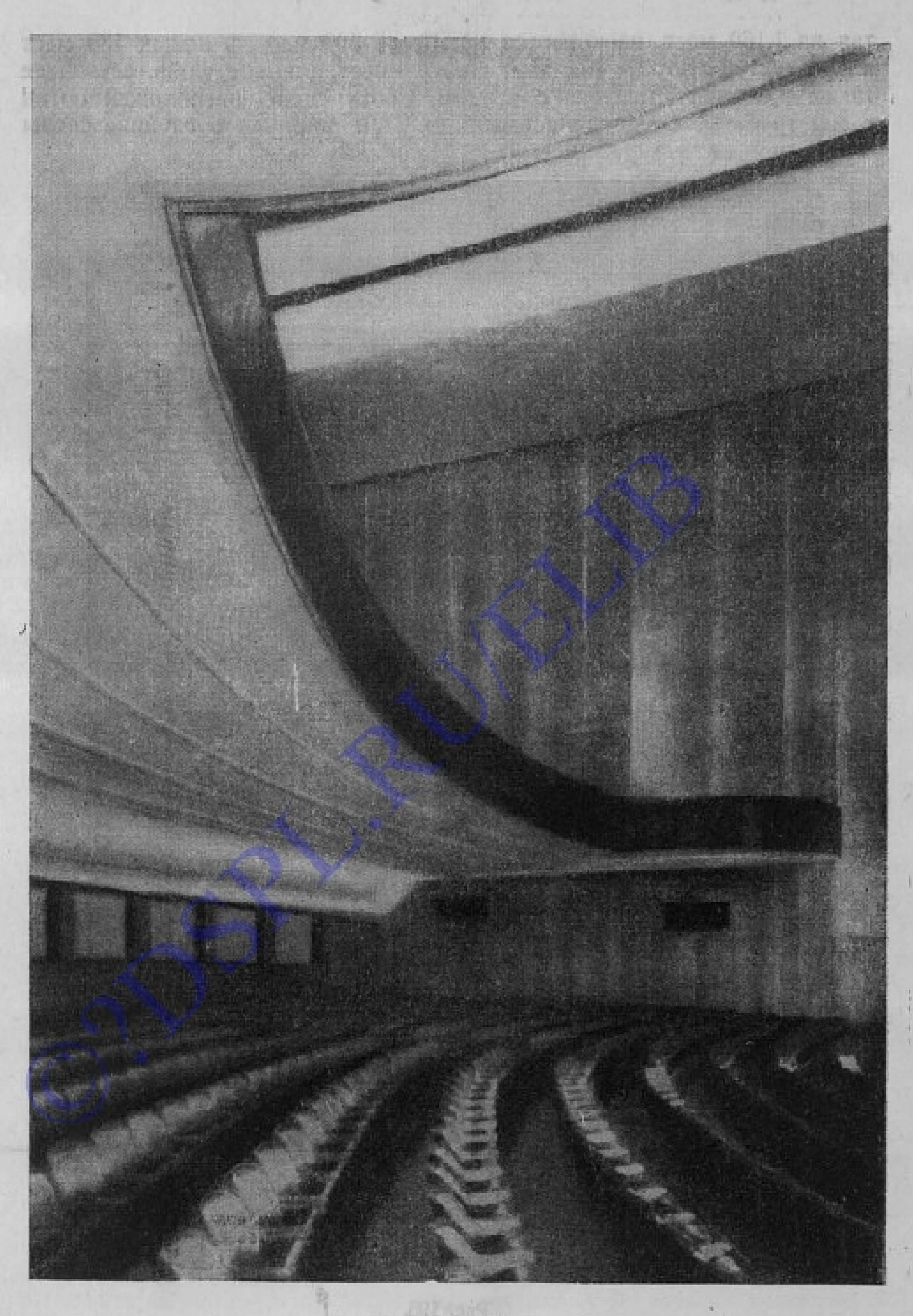


Рис. 197.

На рис. 198 приведены разрез здания театра «Капитолий», планы партера и обоих ярусов. Здесь: *1* — фойэ, *2* — ярус, *3* — помещение между партером и ярусом, *4* — партер, *5* — вытяжные воздушные каналы, *6, 12* — сцена, *7* — гардероб, *8, 17* — лестничные пло-

щадки, *9* — выходы, *10* — помещение, где расположены реостаты сцены, *11, 25* — актерские помещения, *13* — ввод свежего воздуха в здание, *14, 23* — буфет, *15, 19* — двор, *16* — площадка, *18* — фойэ

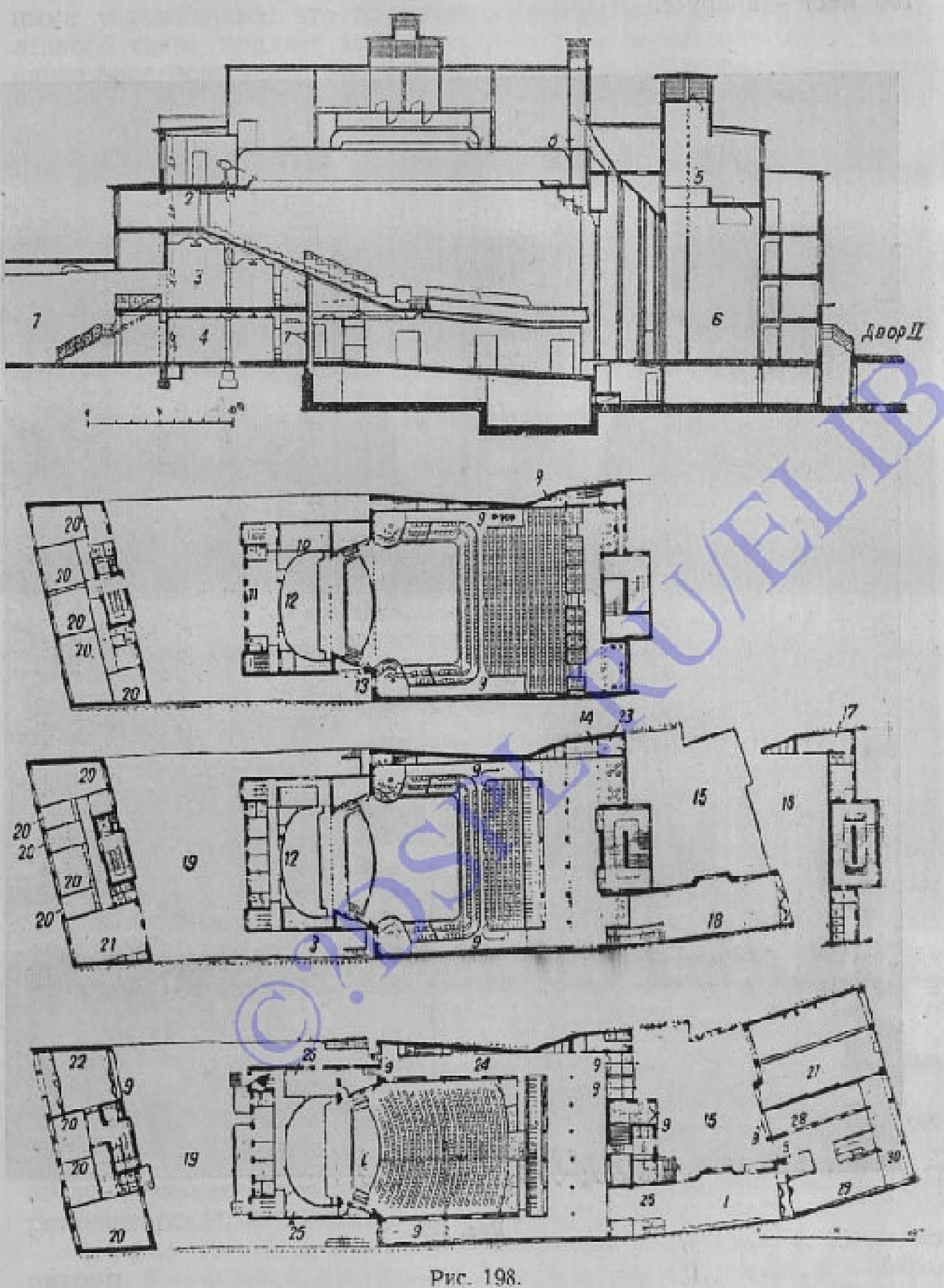


Рис. 198.

на открытом воздухе, *20, 21, 28* — обслуживающие помещения, *22, 30* — холл, *24* — коридоры, *26* — вход, *27* — склады, *29* — помещение касс.

Рис. 199 дает вид фойэ и вход на ярусы, рис. 200 показывает помещение зала. Наконец, на рис. 201 приведена фотография фойэ с гардеробом.

Рис. 202 изображает фасад одного из крупнейших кинотеатров Берлина «Атриум», рассчитанного на 2 025 мест, из которых 850 мест и 12 лож на 75 мест находятся в партере, 1 000 мест и 20 лож на 100 мест — в ярусе.



Рис. 199.

Фасад имеет форму сегмента с выступающими вперед семью кассовыми помещениями. Вечером фасад театра сильно освещен с помощью трех световых мачт. Гардеробы в кинотеатре «Атриум» так же, как и у многих кинотеатров Германии, расположены на задней стене партера. Сцена имеет размеры 13×9 при глубине в 9,5 *м* и размерах киноэкрана в 6×8 *м*.

Кинотеатр имеет орган, установленный позади сцены, и обслуживается оркестром в составе 50 музыкантов. Стены кинозала отделаны золочеными и серебрёными материалами, а также перламутровыми украшениями, что при использовании отраженного и направленного света придает залу исключительно эффектный вид. Киноаппаратное помещение имеет 3 проекционных аппарата, находящихся на расстоянии 37 *м* от экрана; угол проекции не превосходит 14°.

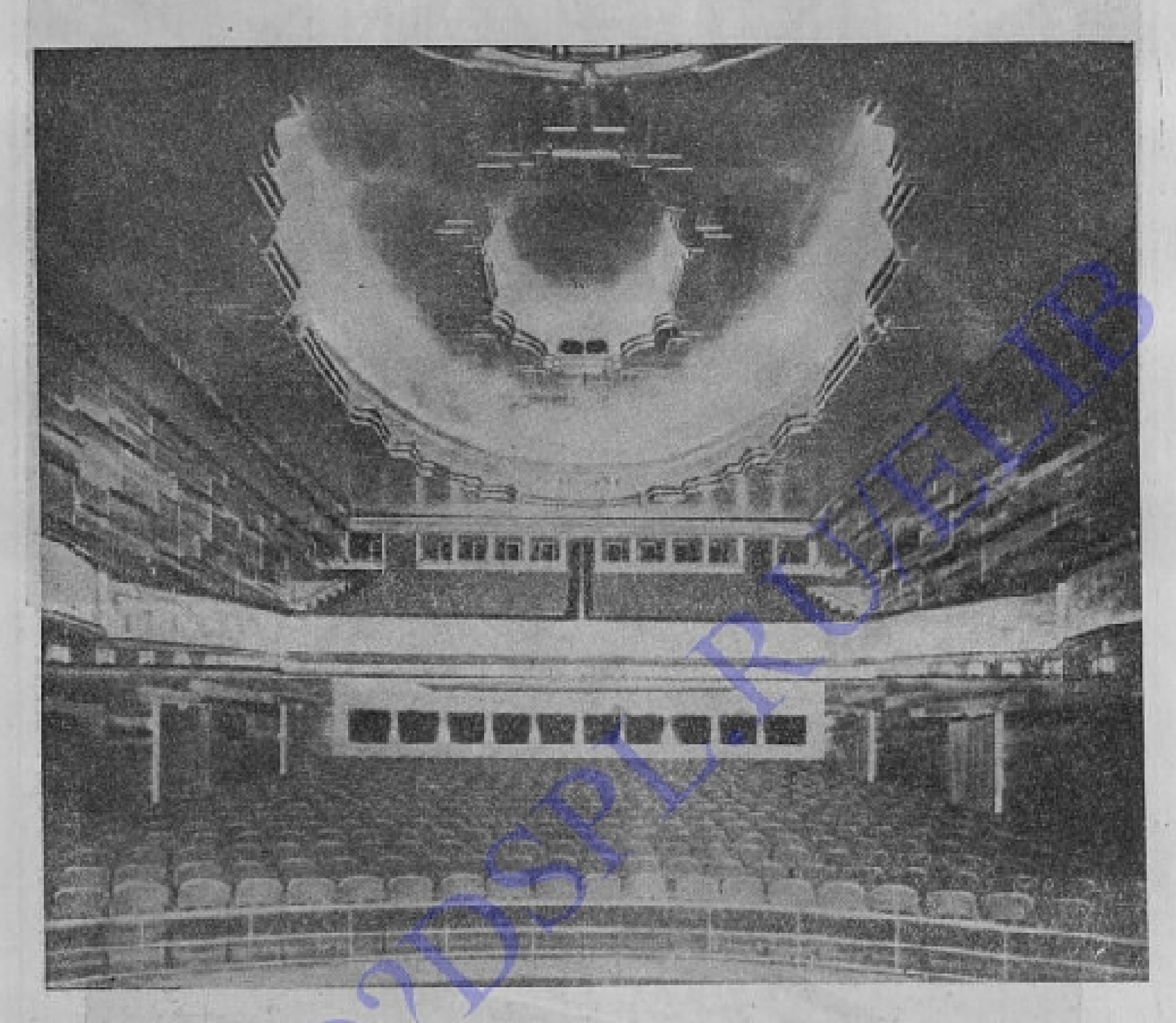


Рис. 200.

На рис. 203 и 204 показаны разрез здания кинотеатра «Атриум», а также планы партера и яруса этого кинематографа.

На рис. 203: *1* — коридор, *2* — сцена, *3* — оркестр, *4* — гардероб, *5* — холл, *6, 7* — кассы, *8* — буфет, *9* — выход, *10, 11, 16, 17* — обслуживающие помещения, *12* — двор, *13* — сад, *14* — выход, *15* — реквизиторская, *18* — орган, *19* — выход во двор.

На рис. 204: *1, 2, 3* — вентиляционные устройства, *4, 15* — коридоры, *5* — ложи, *6, 8* — холлы, *7* — кассовое помещение, *9* — экран размером 6 × 8, *10* — сцена, *11* — оркестр, *12, 13, 14* — обслуживающие сцену помещения.

Рис. 205 изображает вид сцены, рис. 206 — фотографию зала.

Из других берлинских кинотеатров рассмотрим еще крупный театр «Титания-Палас». Этот театр рассчитан на 2 000 мест, из которых 1 418 и 40 мест в ложах находятся в партере, а 506 мест расположены на ярусе.



Рис. 201.



Рис. 202.

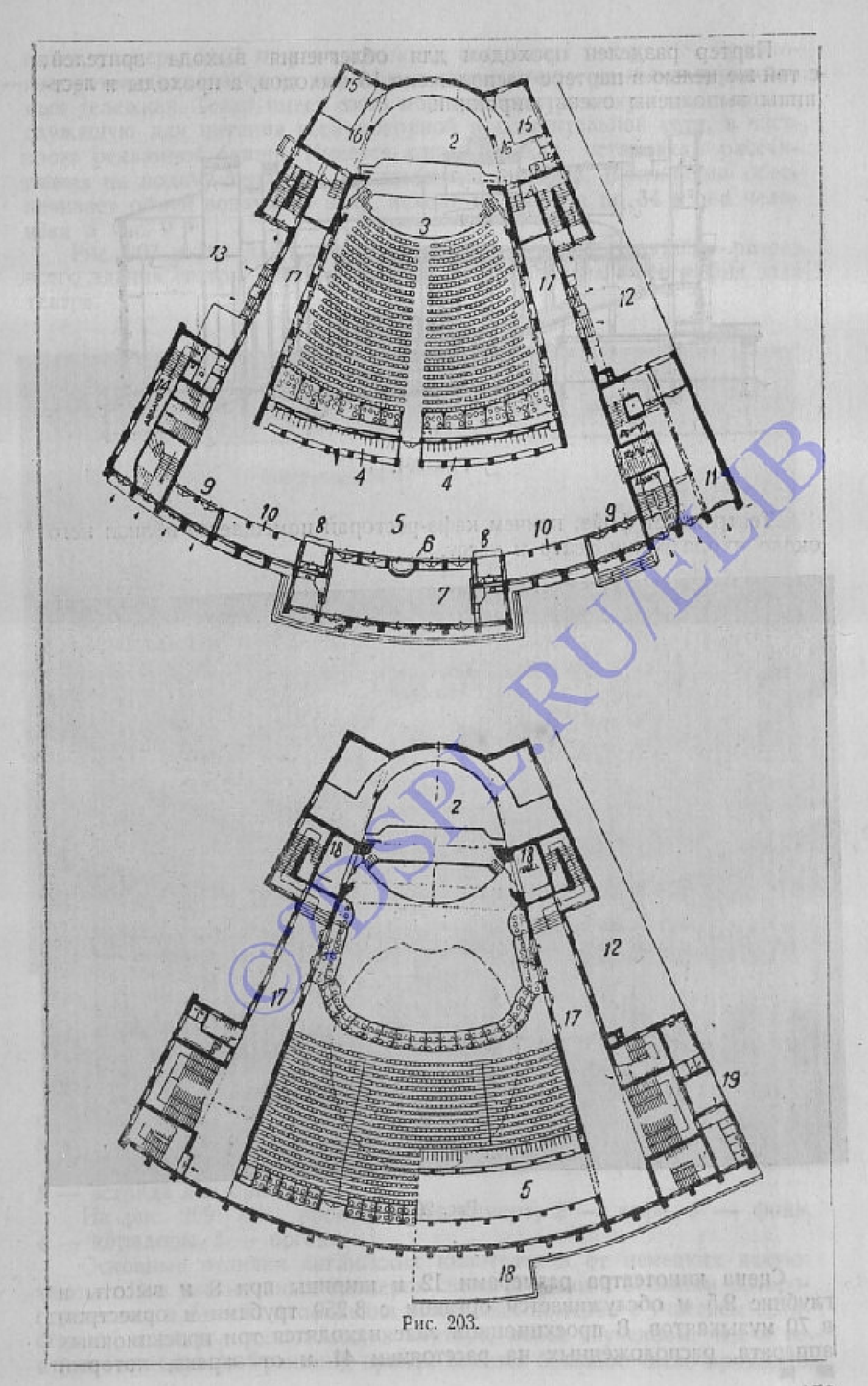


Рис. 203.

Партер разделен проходом для облегчения выхода зрителей; с той же целью в партере расположено 13 выходов, а проходы и лестницы выполнены очень широкими.

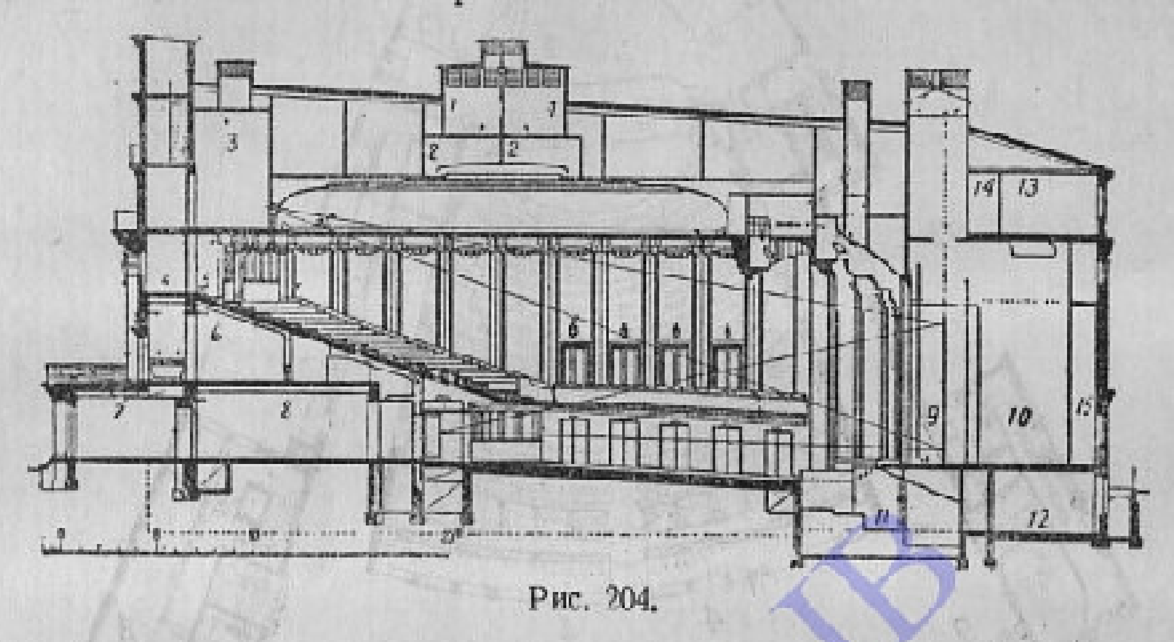


Рис. 204.

Театр имеет фойэ, причем кафэ-ресторан помещается вблизи него около входа в кинотеатр и кассу.



Рис. 205.

Сцена кинотеатра размерами 12 *м* ширины при 8 *м* высоты и глубине 9,5 *м* обслуживается органом с 3 250 трубами и оркестром в 70 музыкантов. В проекционном зале находятся три проекционных аппарата, расположенных на расстоянии 41 *м* от экрана, который

имеет размеры 5×7 *м*; угол проекции составляет около 11°. Громкоговорители находятся за экраном и установлены на легко перевозимых тележках. Театр имеет свою мощную электрическую подстанцию, служащую для питания всей моторной и осветительной сети, в частности рекламной башни. Имеется климатическая установка, рассчитанная на подачу тепла до 1,5 миллиона калорий. Вентиляция обеспечивает обмен воздуха в зале, исходя из расчета по 34 $м^3$ на человека в час.

Рис. 207 и 208 дают планы партера и яруса, а рис. 209 — разрез всего здания театра. Наконец, на рис. 210 приведена фотография зала театра.



Рис. 206.

На рис. 207: *1* — сцена, *2* — окрестр, *3* — реквизиторская, *4* — проход во двор, *5* — выход с балкона, *6* — выход, *7* — коридоры, *8* — фойэ, *9* — дансинг, *10* — проезд.

На рис. 208: *1* — коридор, *2* — фойэ, *3* — буфет, *4* — канцелярия, *5* — эстрада для оркестра.

На рис. 209: *1* — проекционная камера, *2* — кафе, *3* — фойэ, *4* — коридоры, *5* — орган.

Основные отличия английских кинотеатров от немецких заключаются: 1) в увеличенных размерах сцены в связи с большим распространением в Англии исполнения различных номеров с участием артистов, 2) в расположении мест в партере, менее скученном, чем в театрах Германии (и Франции), причем имеется большое число проходов,

3) ложи почти всегда отсутствуют, 4) ярусы далеко выступают в направлении к экрану, 5) фойэ делаются небольшими или отсутствуют вовсе, 6) рекламе уделяется относительно небольшое внимание, 7) уделяется большое внимание комфорту.

На рис. 211 и 212 показаны фотографии проекционных зал кинотеатров «Регал» и «Тудор» в Стадфорте и Кингс-Гите. Рис. 213 и 214

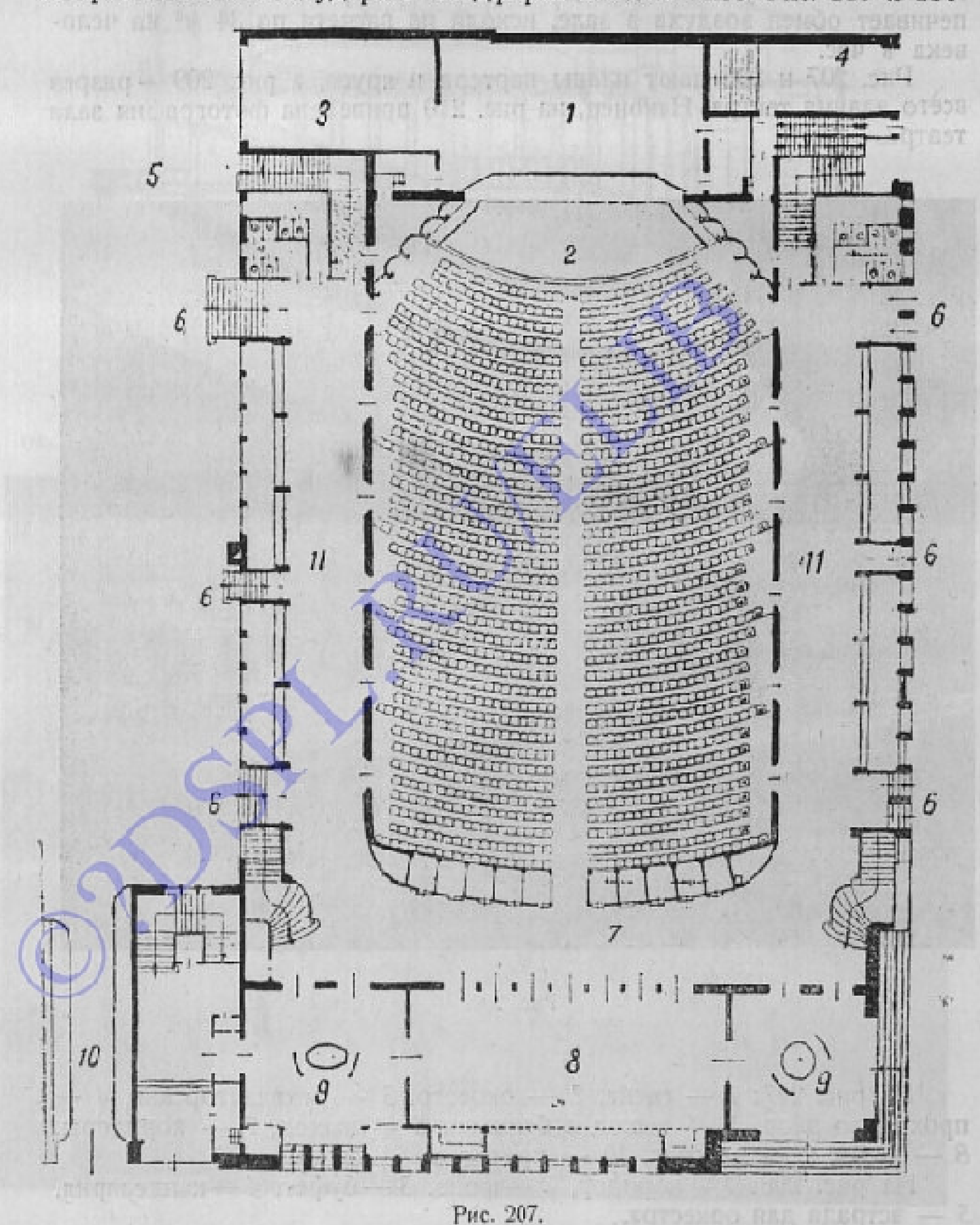


Рис. 207.

показывают план партера, первого и второго ярусов большого английского кинотеатра «Новая Виктория» в Брейтфорде, рассчитанного на 3300 мест.

На рис 213: *1* — сцена, *2* — экран, *3* — оркестр, *4* — выходной коридор, *5* — кухня, *6* — комната отдыха, *7* — входной вестибюль, *8* — уборная, *9* — комната управляющего, *10* — костюмерная актеров.

На рис. 214: *1* — сцена, *2* — оркестр, *3* — комната отдыха, *4* — балкон, *5* — дансинг, *6*, *8*, *9* — обслуживающие комнаты, *7* — аппаратная камера, *10* — комната для перемотки пленки, *11* — вентиляционная камера, *12* — комната с распределительным устройством.

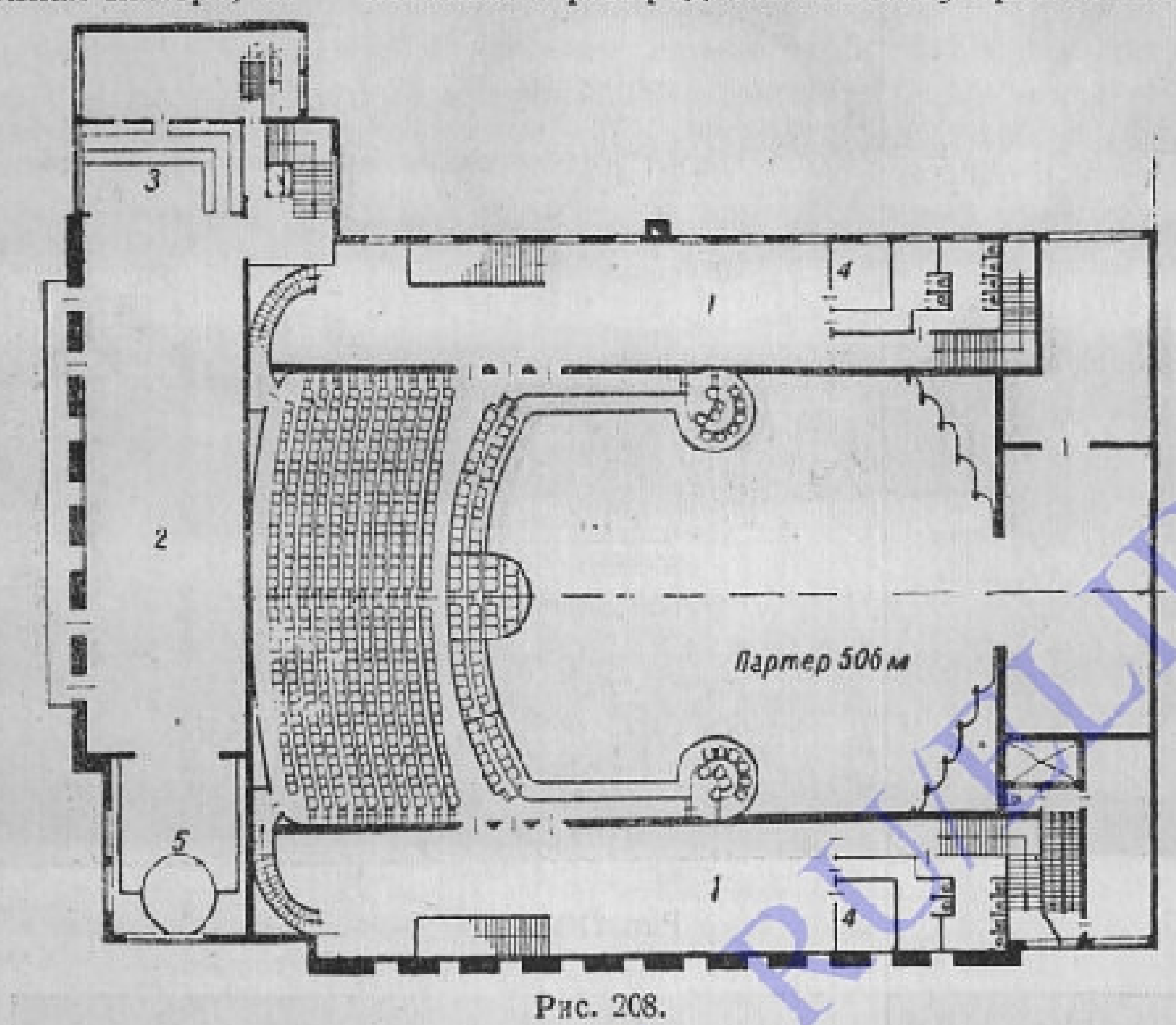


Рис. 208.

Рис. 215 дает план партера английского кинотеатра «Астория-Синема» в Брикстоне. Театр рассчитан на 3 000 мест, из которых 2 002 находятся в партере и 998 на ярусе.

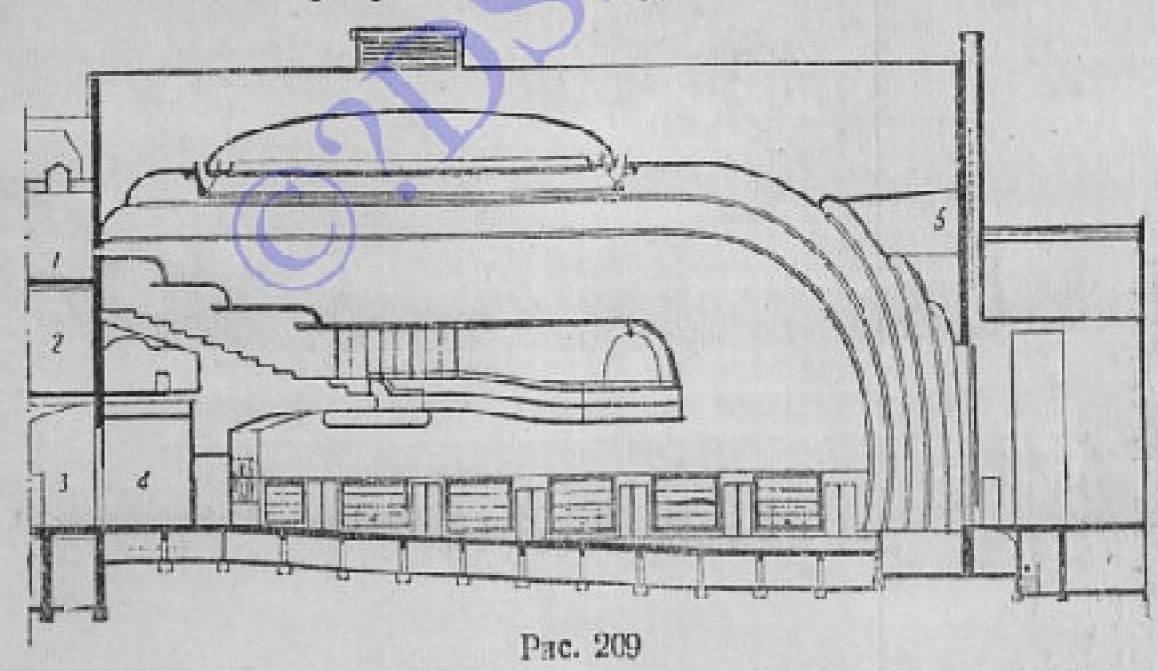


Рис. 209

Здесь: *1* — холл, *2* — нижний вестибюль, *3* — комната для ожидания, *4* — запасный выход, *5* — сцена, *6* — обслуживающее помещение, *7* — парк.

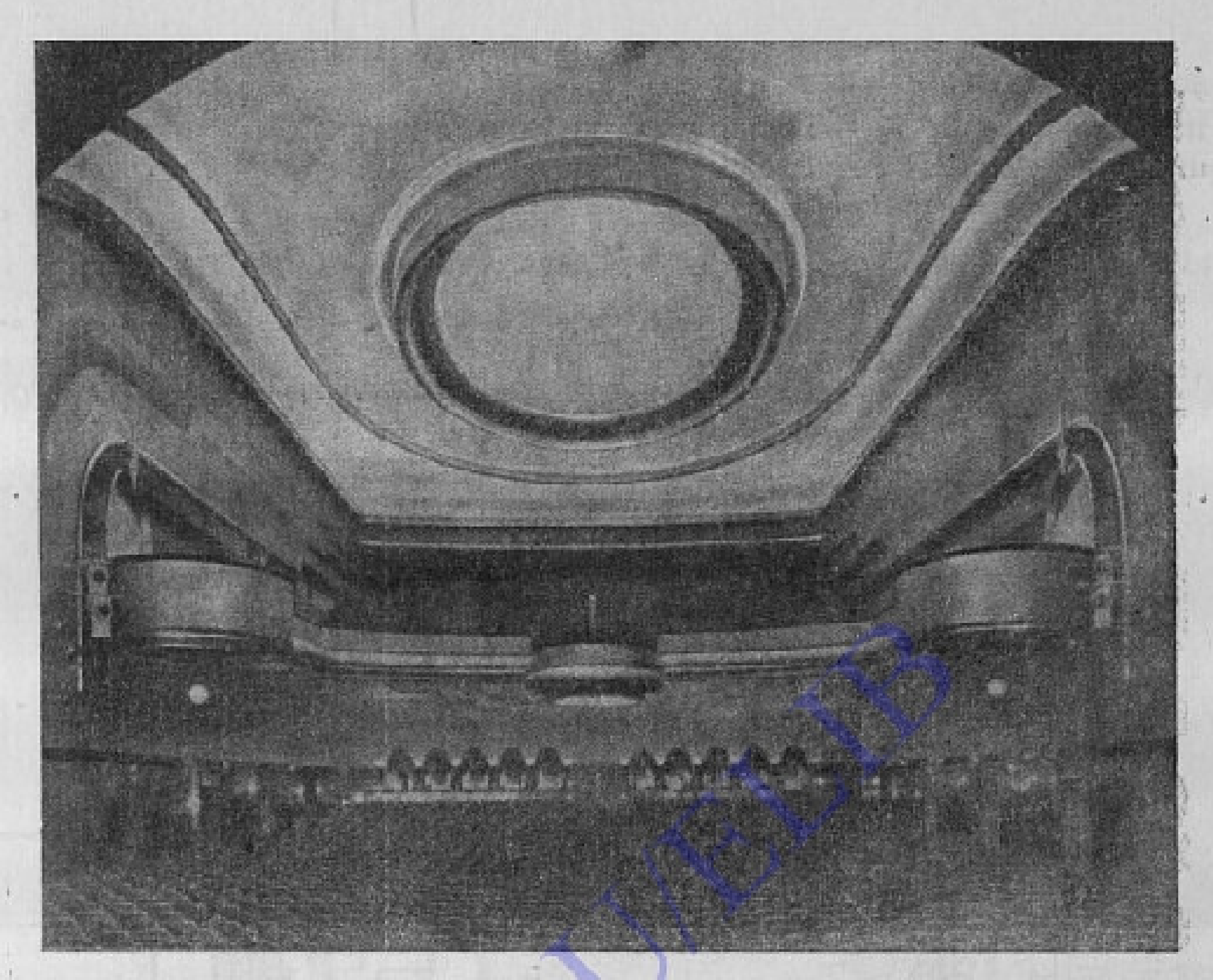


Рис. 210.



Рис. 211.

Французские кинотеатры мало отличны от театров германских, поэтому мы дадим краткое описание лишь трех интересных кинотеатров Парижа — театра на вокзале «Сант-Лазар», театра «Бертран» и кинотеатра «Гомон-Палас».

Театр «Сант-Лазар» помещается непосредственно на вокзале, обслуживая пассажиров вокзала. Театр демонстрирует хроникальные фильмы, причем вход в зал производится в любое время. Так как руки пассажиров могут быть заняты, то для облегчения входа и выхода дверь кинозала автоматически (с помощью фотоэлемента) открывается, как только зритель появляется возле нее. При проекции

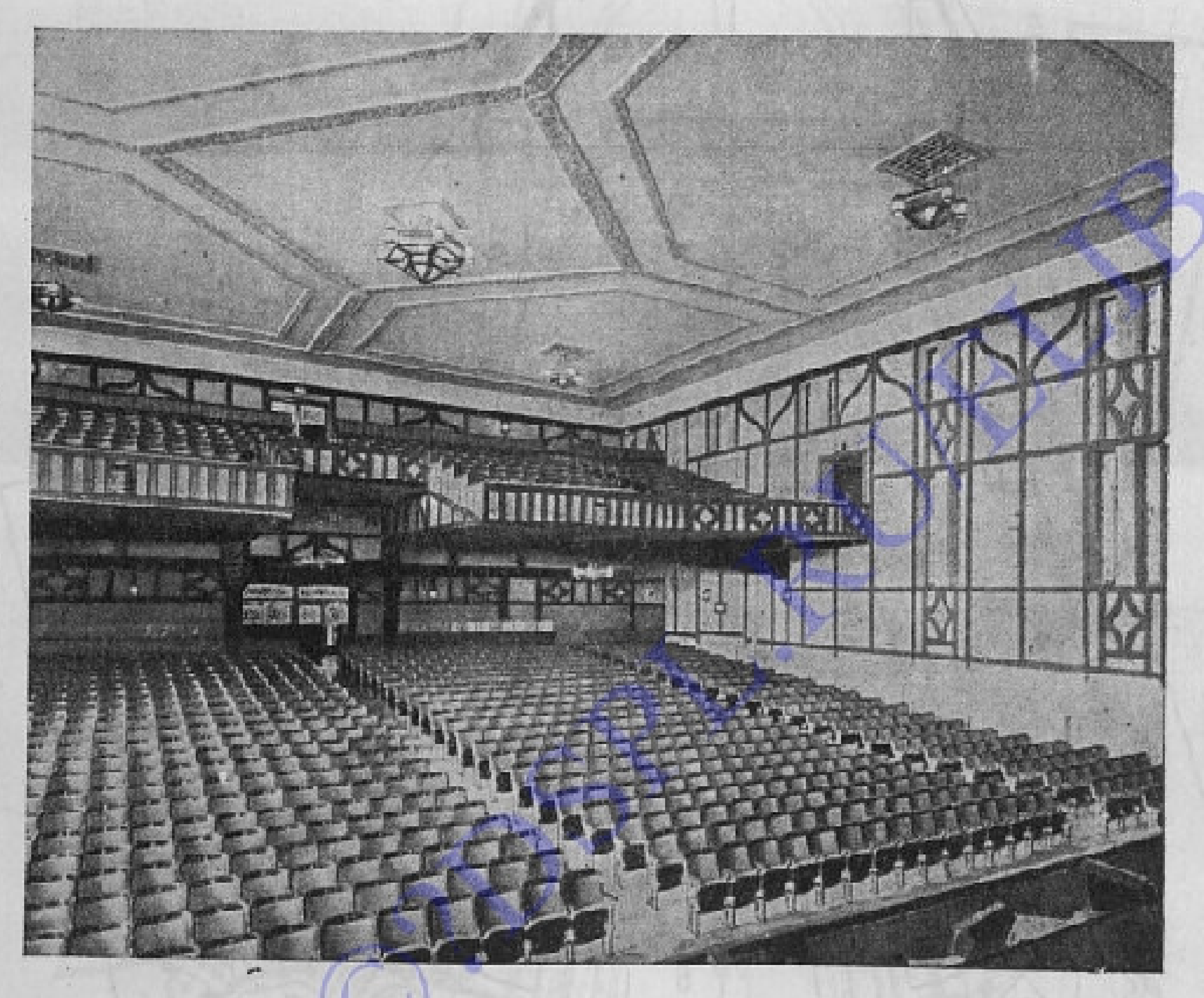


Рис. 212.

зал слабо освещен, однако, достаточно сильно для того, чтобы видны были стрелки часов, помещенных на видном месте и дающих возможность пассажирам-зрителям учесть свое время.

Зал рассчитан на 250 кресел, которые передвигаются на колесиках для удобства расположения зрителей, и занимает площадь порядка 800 $м^2$. Зал постоянно вентилируется, причем происходит обмен всего объема воздуха один раз в 10 минут.

На рис. 216 и 217 даны план и разрез помещения кинотеатра «Сант-Лазар», а рис. 218 показывает внутренность зрительного зала того же театра.

На рис. 216: *1* — фойэ, *2* — тамбур, *3* — обслуживающее помещение, *4* — аппаратная камера, *5* — уборная, *6* — холл, *7* — входная площадка, *8* — комната багажа, *9* — канцелярия, *10* — касса, *11* — выход, *12* — гардероб, *13* — громкоговорители, *14* — экран.

На рис. 217: *1* — камера хранения багажа, *2* — помещения для обслуживающего персонала, *3* — торговая галлерея.

Одним из интереснейших парижских кинотеатров является бесспорно театр «Бертран»[1], имеющий экспоненциальную форму зала. Позади экрана отверстием к нему расположен громкоговоритель с экспоненциальным рупором, выходное сечение которого составляет 2×2,7 *м*. Зал построен таким образом, что, имея экспоненциальную

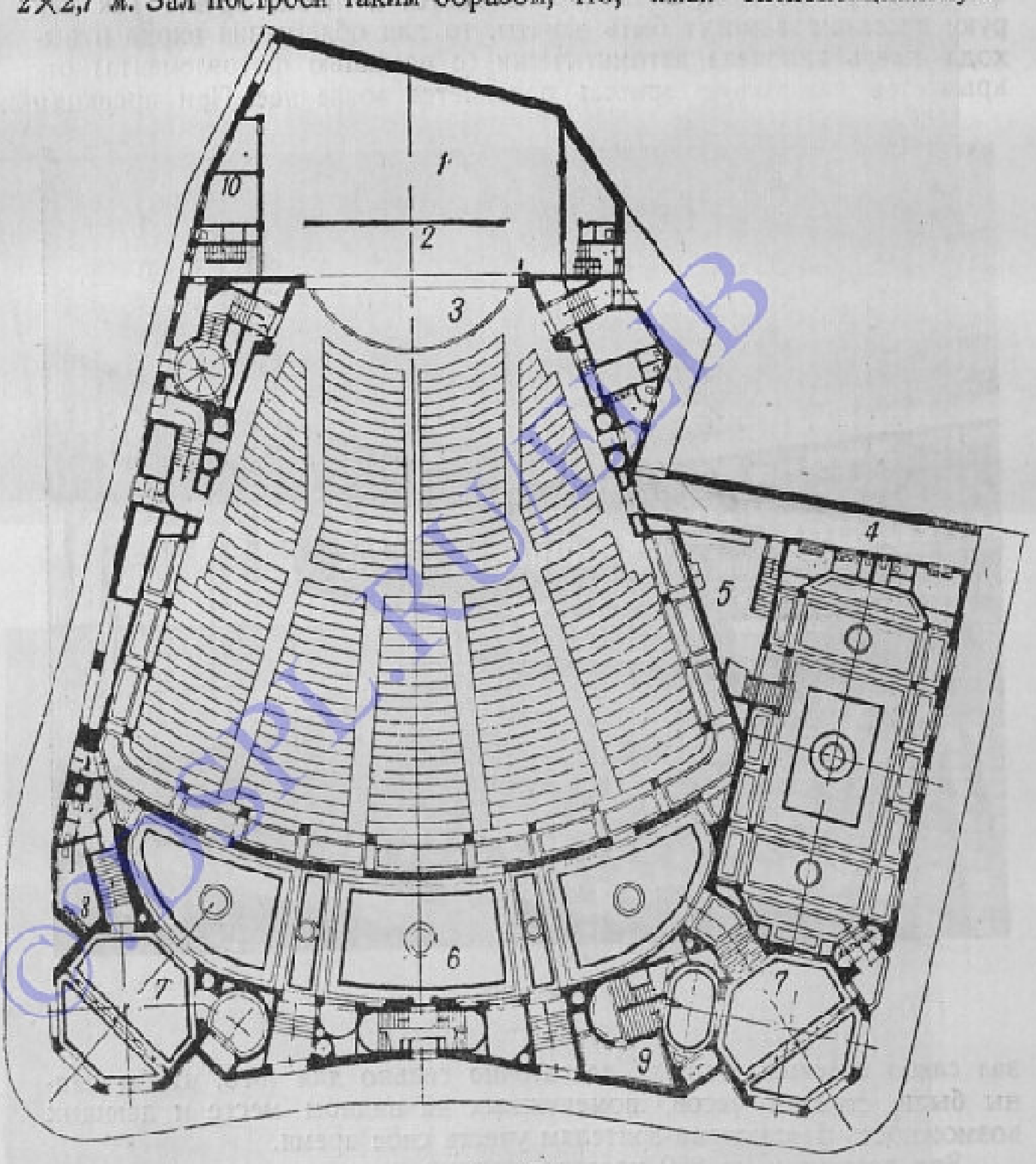


Рис. 213.

форму, постепенно расширяется по направлению к проекционной камере. На рис. 219 показан разрез указанного зала, а на рис. 220 приведена фотография внутренности зала, дающая достаточно полное представление о форме кинозала.

Благодаря особой форме зала, который рассчитан на 500 человек (300 в партере и 200 на ярусе), необходимая мощность усилителя сокращается до 2 ватт.

---

[1] На рис. 76 нами уже был приведен фасад этого театра.

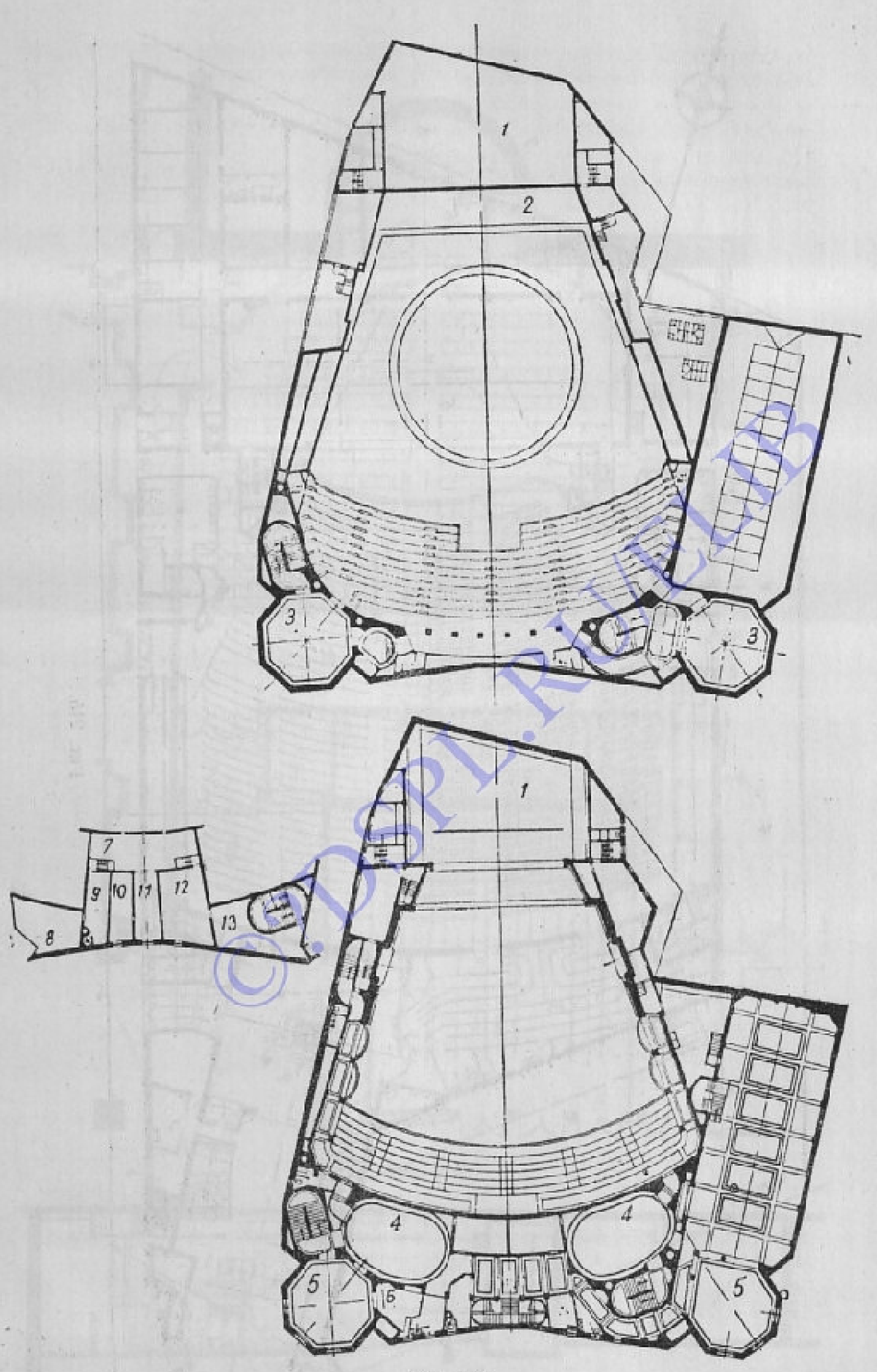


Рис. 214.

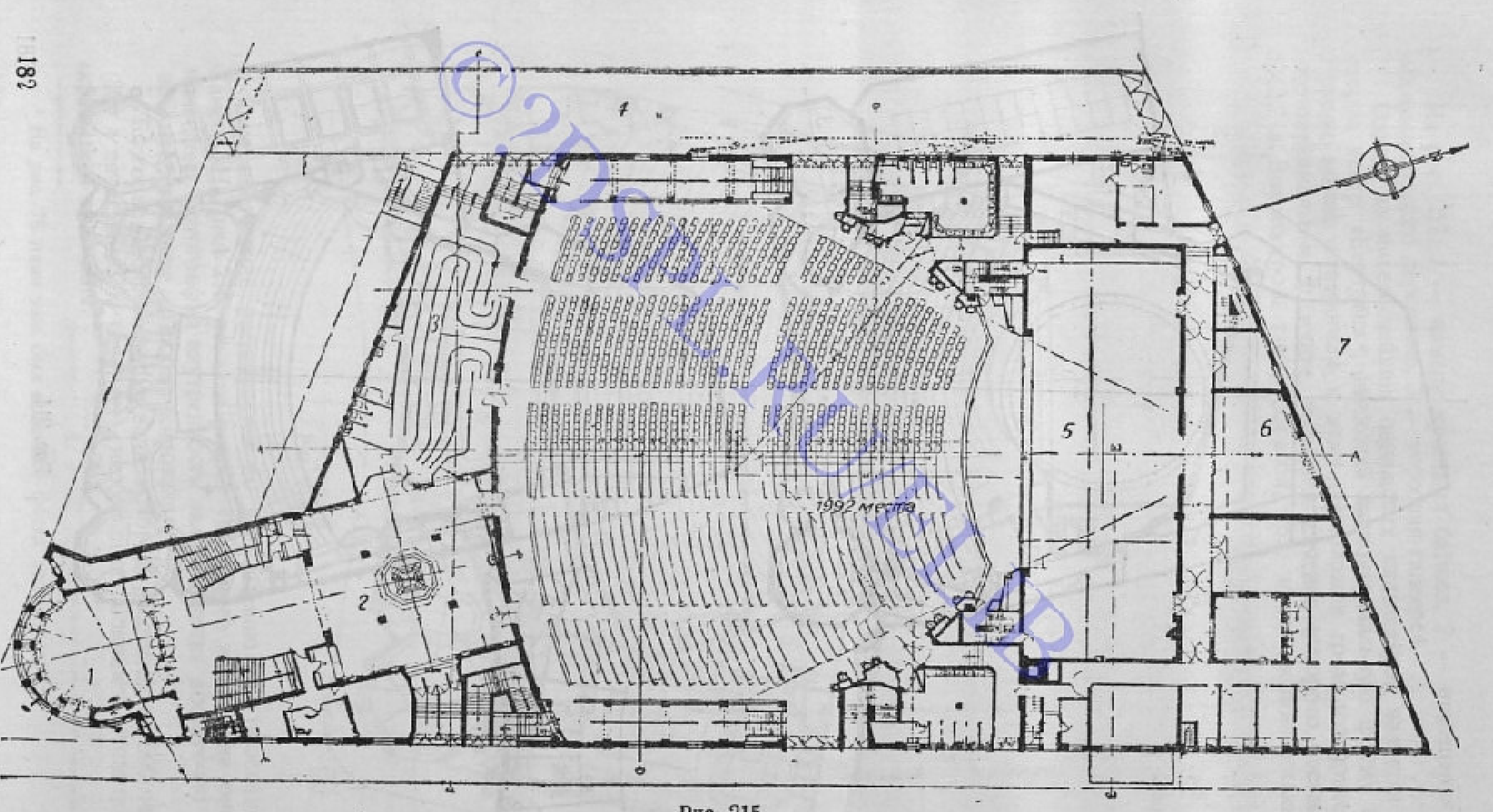


Рис. 215.

Рис. 216.

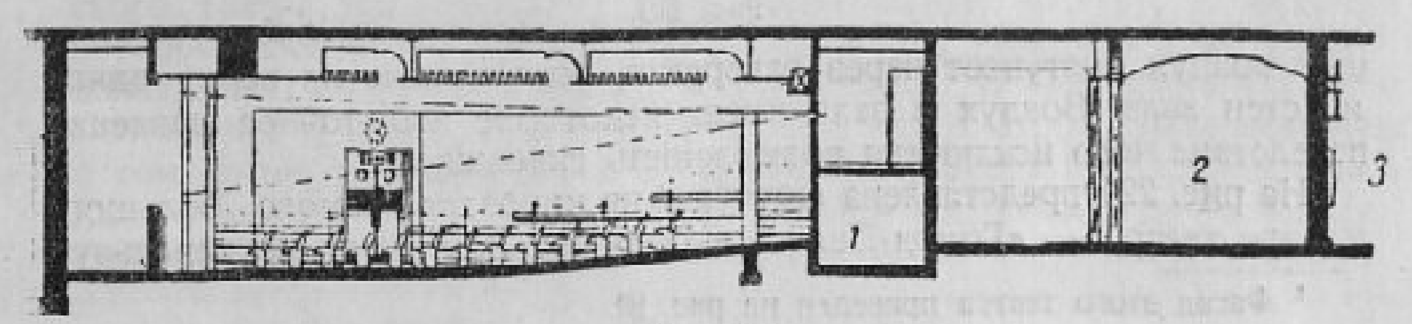


Рис. 217.

В театре тщательно проработан вопрос отопления для зимнего сезона и охлаждения в жаркое время. Воздух, поступающий зимой

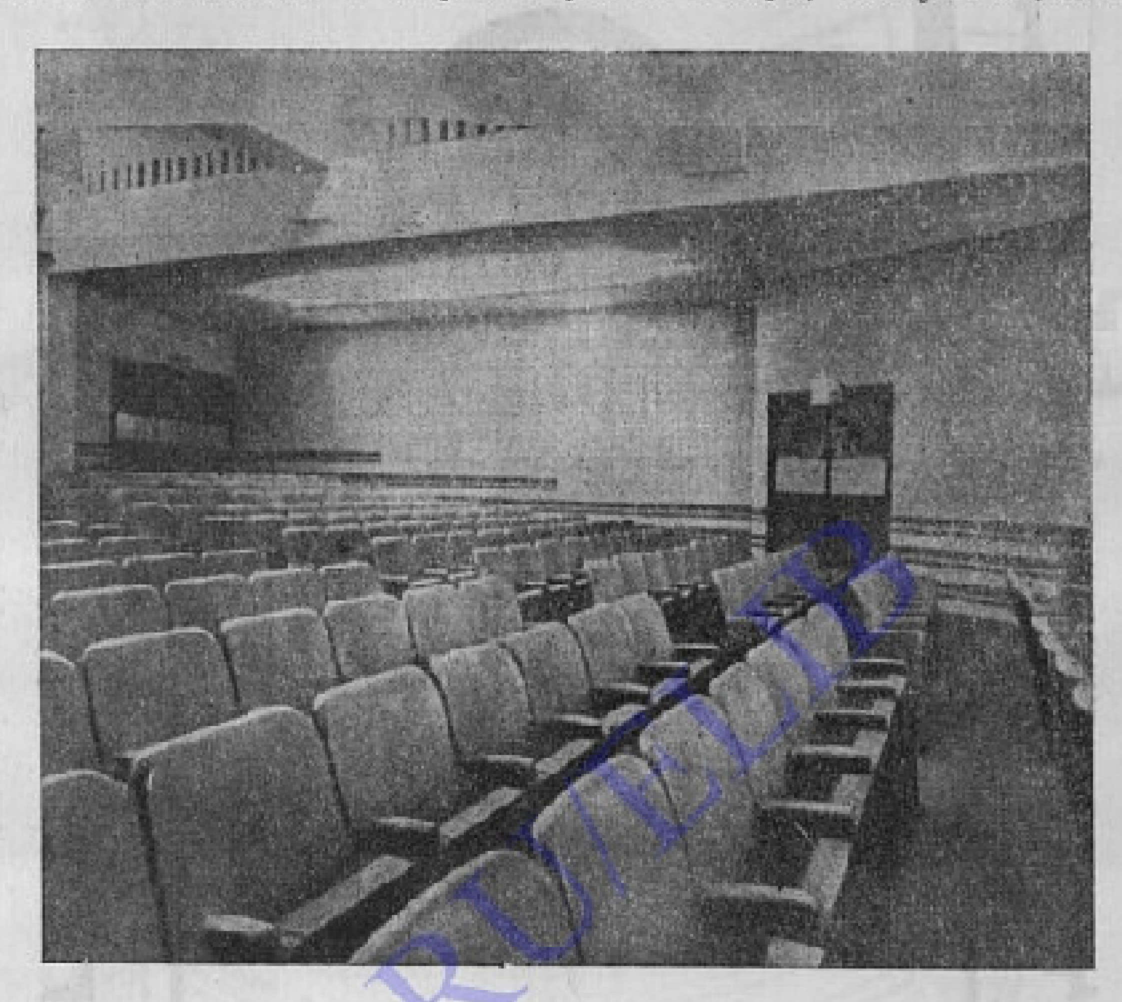


Рис. 218.

извне, нагревается во время прохождения через водяной пар, а летом охлаждается при помощи охладительной установки. Климатизирован-

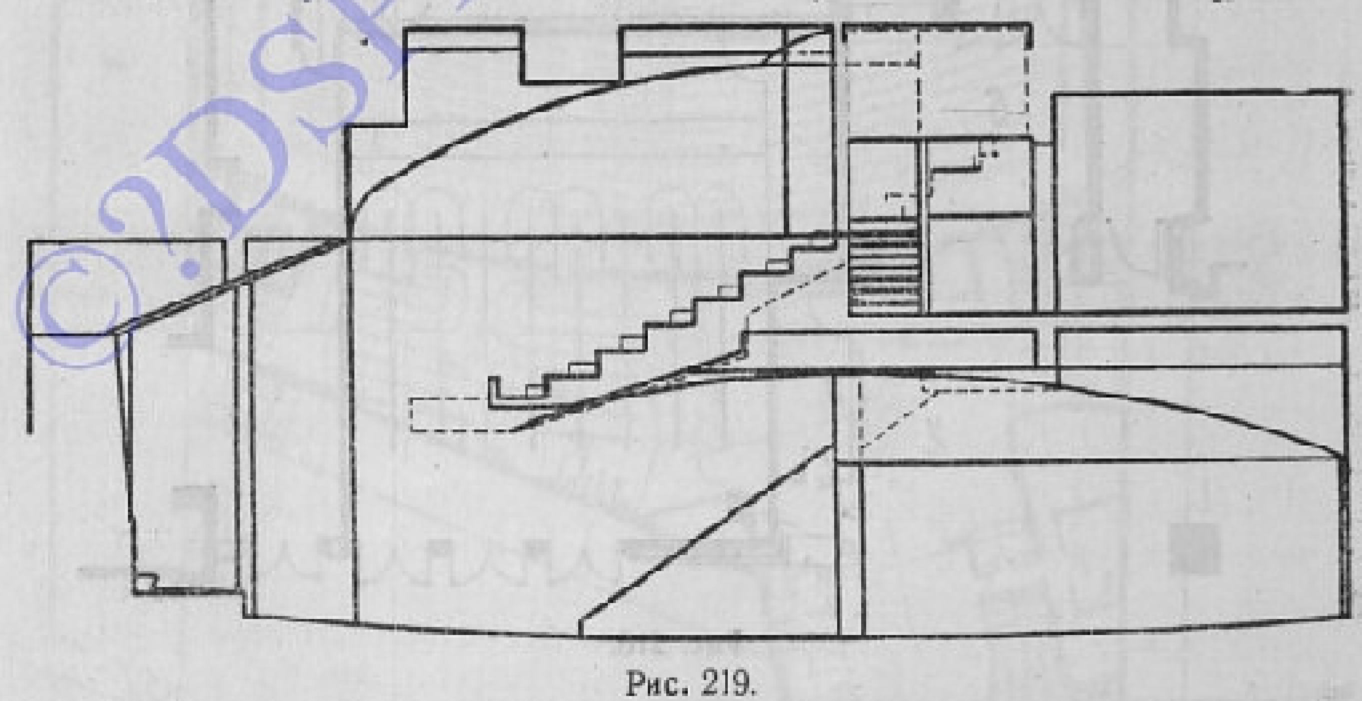


Рис. 219.

ный воздух поступает через отверстия, помещенные на верху одной из стен зала. Воздух в зале имеет некоторое избыточное давление, вследствие чего исключена возможность сквозников.

На рис. 221 представлена фотография кинозала самого большого в мире театра — «Гомон-Палас» в Париже[1]. Зал имеет максимальную

[1] Фасад этого театра приведен на рис. 80.

длину в 70 *м* при ширине в 45 *м* и снабжен двумя ярусами, что позволяет вместить до 6 300 зрителей. Усилитель имеет мощность в 200 ватт; воспроизведение звука выполняется с помощью 20 громкоговорителей. «Гомон-Палас» имеет совершенно круглую форму зала, так как в нем до кинотеатра был велодром для велосипедных гонок. Для превращения этого зала в кинотеатр пришлось воздвигнуть внутреннюю стену, разделившую зал на две неравные части, в меньшей из которых оборудована сцена, а в большей места для зрителей. Благодаря полуциркульной форме зала и огромному связанному акустически с залом помещению сцены акустика кинотеатра «Гомон-Палас» неудовлетворительна.

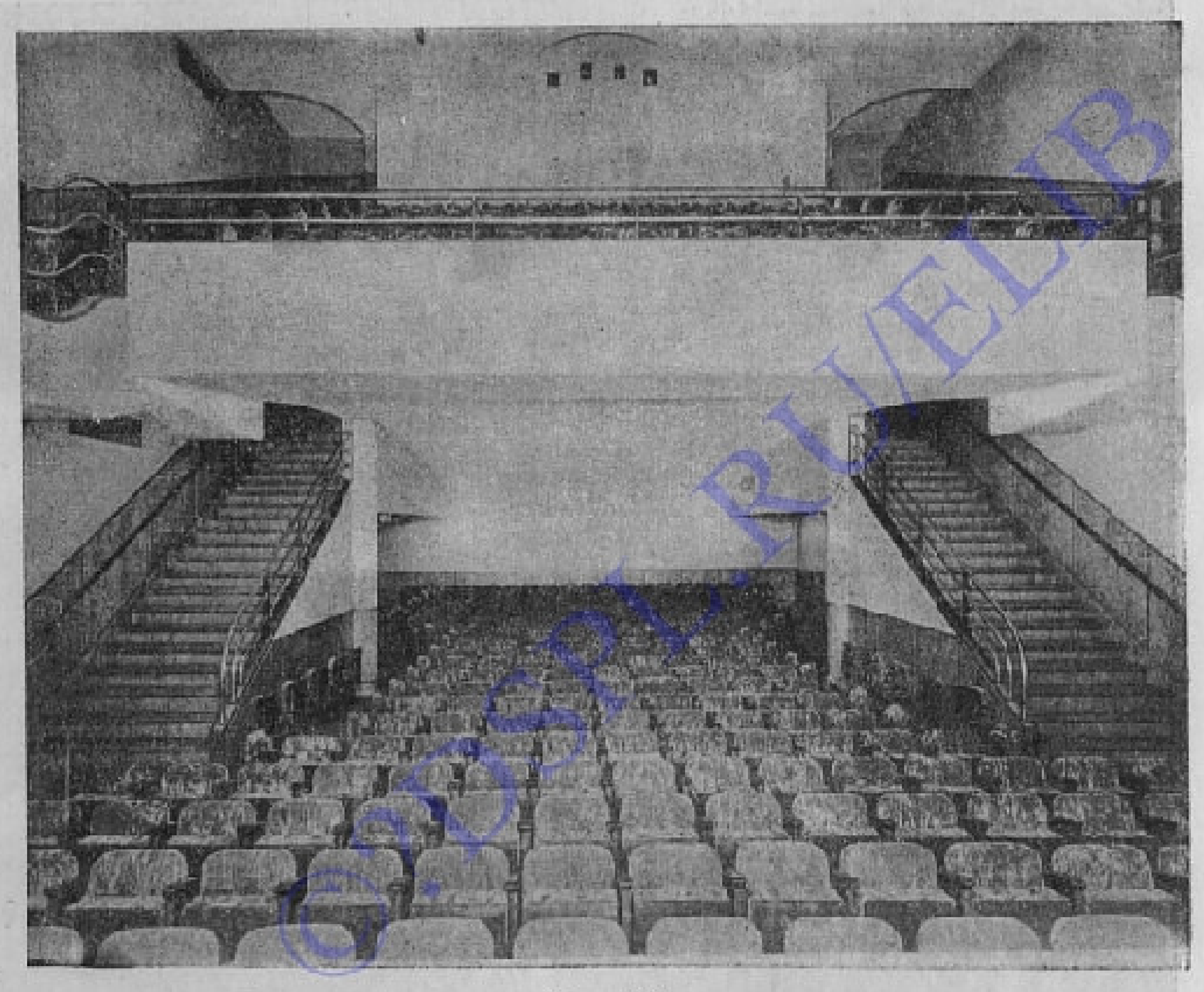


Рис. 220.

Организация кинотеатра. Во главе кинотеатра стоит предприниматель, являющийся в небольших театрах одновременно и директором. Для крупных кинотеатров управление последними поручается специальному лицу — директору театра. Директор крупного европейского театра представляет собой значительную фигуру, с мнением которого считаются как компании по прокату фильмов[1], так и производители картины, а также и режиссеры. Когда предполагается постановка крупной картины, директора кинотеатров запрашиваются о том, будет ли рентабельна в отношении проката новая постановка. Если большинство директоров кинотеатров высказывается против постановки, последняя не осуществляется.

[1] Во Франции носящие название «дистрибуторов».

Директор кинотеатра должен прекрасно знать свой район и обслуживаемую публику и подбирать не только соответственную программу для нее, но и учитывать необходимую длительность сеансов и число последних.

Для примера приведем (табл. 35) расписание сеансов одного из крупных парижских кинотеатров «Парамоунт» на летний сезон 1935 г.

На обязанности же директора театра лежит реклама постановки, а также оформление кинотеатра. По его указанию художники изготовляют необходимые плакаты и устанавливается световая реклама. Директору кинотеатра подчиняются все участки последнего, начиная

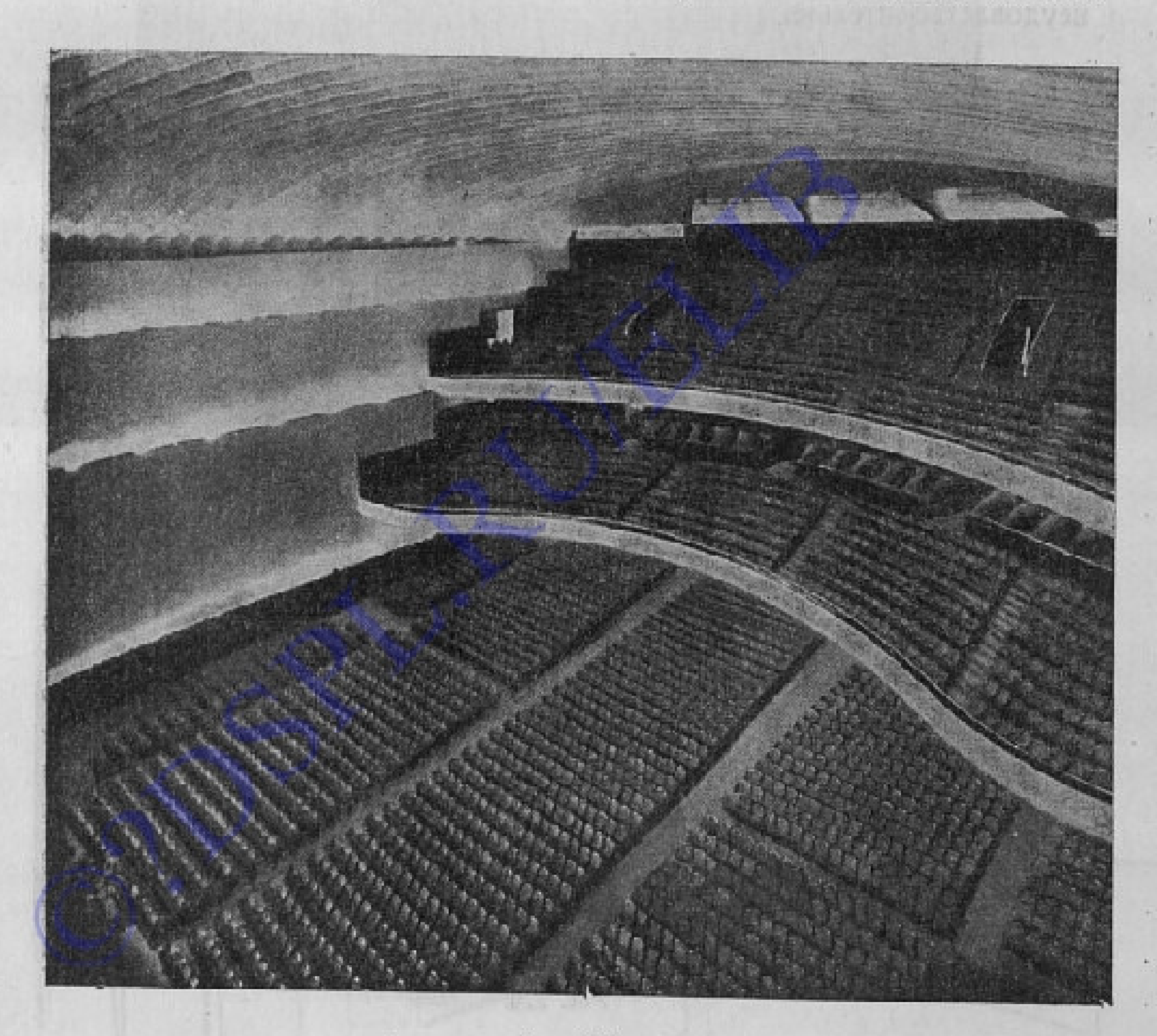


Рис. 221.

от отопления и кончая проекционной аппаратной. Но на каждом участке находятся квалифицированные помощники, в распоряжения которых директор никогда не вмешивается. Обращает на себя внимание точность работы персонала и немногочисленность последнего. Штат крупнейших театров не превышает 50—80 человек, включая и обслуживающий персонал. Особое внимание обращается директором кинотеатра на качество проекции и на обслуживание зрителей. С этой целью во главе аппаратной крупного театра ставится инженер, а киномеханики выбираются высокой квалификации. Кассирши, билетерши, продавщицы изысканно вежливы, работают быстро и умело.

Таблица 35

Содержание сеансов	Продолжит. в минутах	1-й сеанс (часы, минуты)	2-й сеанс (часы, минуты)	3-й сеанс (часы, минуты)	4-й сеанс (часы, минуты)	5-й сеанс (часы, минуты)	6-й сеанс (часы, минуты)	7-й сеанс (часы, минуты)	8-й сеанс (часы, минуты)
Короткометражн. фильм	9	9.35	11.24	13.15	15.06	17.21	19.36	21.51	24.04
Хроника	18	9.44	11 33	13.24	15 15	17.30	19.45	22.00	24.13
Оркестр	11	—	—	—	15,33	17.48	20.03	22·18	—
Цветные мультипликации	7	10.02	11.51	13.42	15.44	17.59	20.14	22.29	24.31
Выступл. актеров на сцене	13	—	—	—	15.51	18.06	20.21	22.36	—
Полнометражные фильмы	75	10.09	11.58	13.49	16.04	18.19	20.34	22 49	24.38
Антракт	2	—	13.15	15.04	17.19	19.34	21.49	—	—
Короткометражн. фильм	9	—	—	—	—	—	—	—	1.53
Хроника (новая)	10	—	—	—	—	—	—	—	2.02
Окончание сеансов . .	—	—	—	—	—	—	—	—	2.12

КОПИРОВАЛЬНЫЕ ФАБРИКИ

Расположение фабрик. В Европе существуют крупные копировальные фабрики, расположенные в специально построенных зданиях (например, «Гейер» в Берлине, «Морис» в Париже, «Олимпик» в Лондоне), средние копировальные фабрики, находящиеся при киностудиях (например, «Парамоунт» и «Эклер» в Париже), и мелкие кустарные установки, часто занимающие одну-две квартиры жилого дома (например, «Дельта» в Берлине). Соответственно полезная площадь фабрики измеряется от 10 000 $м^2$ (ф-ка «Гейер») до 200—400 $м^2$; годовой выпуск позитивных копий от 36 000 000 *м* при 350 штатных работниках («Гейер») до 20—30 человек при нескольких сотнях тысяч метров позитива годовой производительности.

Здания, сооружаемые специально для копировальной фабрики, помещают обычно за городом, в местности с большой растительностью, что имеет целью предохранить цехи фабрики от проникновения в них пыли, которая является злейшим врагом пленки в процессе ее обработки. На рис. 222 показана фотография копировальной фабрики «Эклер» (Париж). Помимо зелени для предохранения от пыли двор фабрики поливается периодически водой, внутри помещений поддерживается особенная чистота, а плиточные полы начищены до блеска.

Расположение отдельных помещений копировальных фабрик целиком зависит от технологического процесса обработки пленки, который в общем для всех фабрик аналогичен. Для примера приведем перечень отдельных процессов, связанных с обработкой негатива и получением контрольного экземпляра позитивной копии на фабрике «Эклер» в Париже:

1) поступление негатива, 2) проверка на отсутствие механических дефектов, 3) производство проб (куски пленки длиной 0,5 *м*), установка времени проявления, 4) передача в проявку, проявка звука и изображения, 5) передача в экспедицию, 6) контроль негатива, 7) передача негатива заказчику, 8) выбор заказчиком необходимых для копирования негативов (печатаются не все дубли), 9) установка света (для изображения и фонограммы), 10) пробивка паспортов, 11) чистка негатива на машине, 12) копировка, 13) перемотка негатива в копировальном цехе, 14) проявка позитива на машине,

15) передача в экспедицию, 16) прослушивание звука и просмотр качества изображения, 17) передача заказчику.

Отопление, вентиляция, электроснабжение. Отопление помещений кинокопировальных фабрик обычно центральное, причем температура в машинах поддерживается на необходимом уровне с помощью отдельных устройств. Лишь на копировальной фабрике «Гейер» поддерживается во всем здании постоянная температура в 18°С, необходимая для проявителя. Таким образом на этой фабрике отпадает необходимость в регулировке температуры проявителя.

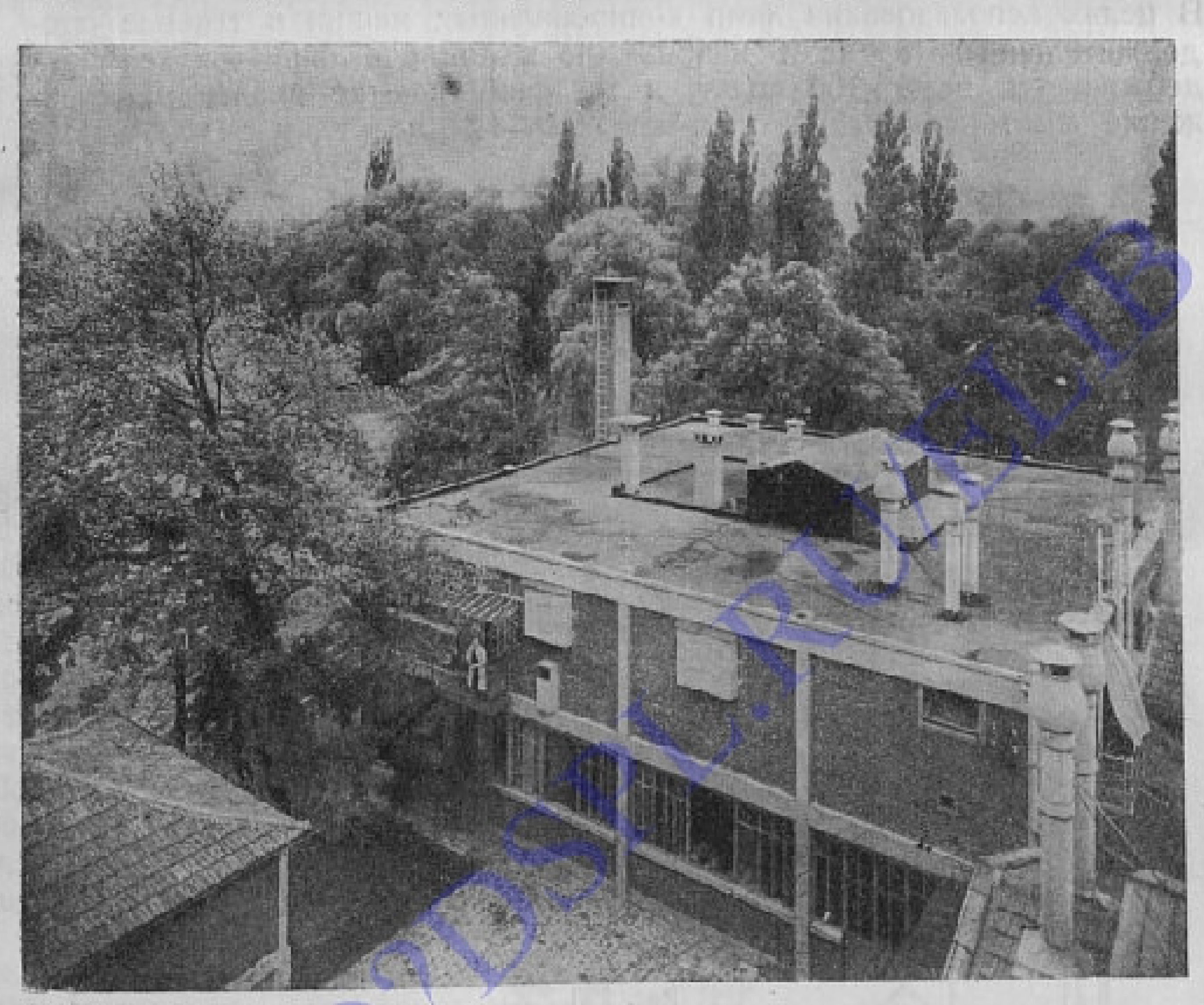


Рис. 222.

Вентиляция помещений продумана достаточно хорошо; она предусматривает шестикратный обмен воздуха во всех цехах копировальной фабрики. Большое внимание уделено противопожарным мероприятиям; в частности обычно наличие спринклерных устройств на копировальных фабриках.

Освещение производственных цехов выполняется от общих сетей электрического освещения. При этом цехи копировки и проявки позитива освещаются с помощью электрических ламп, стекло которых окрашено в массе, образуя оранжевый фильтр, благодаря чему свет в цехах неактиничен и вместе с тем достаточно силен. Преимущественное распространение для этих целей имеют лампы фирмы «Филиппс». Цехи негативной проявки в связи с применением панхроматической пленки высокой чувствительности находятся в совершенной темноте и реже освещаются слабым темнозеленым светом с помощью особых фильтров, окружающих нормальные лампы накаливания.

Питание ламп копировальных аппаратов производится постоянным током, который или преобразуется из переменного тока сети с помощью мотор-генератора, или же получается от аккумуляторной батареи. При наличии мотор-генератора напряжение постоянного тока регулируется с помощью электрических реле или же часто от руки шунтовым реостатом в обмотке магнитов динамо постоянного тока. В этом случае в копировальном цехе помещен вольтметр, крупная шкала которого хорошо освещена, причем старший по цеху периодически регулирует показание вольтметра, поддерживая его постоянным. В целях использования ламп копировальных машин в течение продолжительного времени напряжение в копировальном цехе поддерживается в 95—100 вольт, в то время как номинальное напряжение ламп копировки составляет 110—120 вольт.

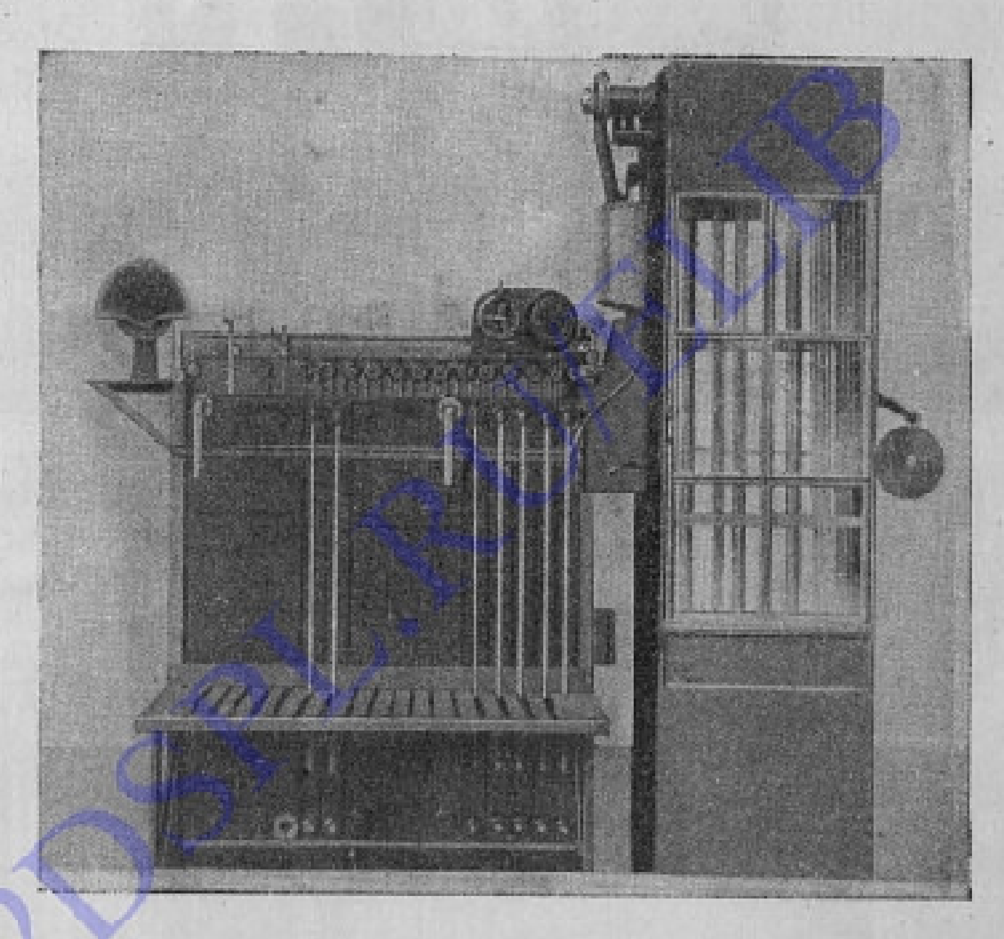


Рис. 223.

Более удобным является питание ламп копировальных машин от аккумуляторной батареи, так как напряжение ее абсолютно постоянно.

Проявочные автоматы. Проявление негатива и позитива производится в крупных лабораториях на специальных машинах. Из последних во Франции и Англии основное распространение имеют проявочные машины фирмы «Дебри», широко известные и в СССР (машины типа *А*). Кроме машин типа *А*, на фабриках за последнее время введены в эксплоатацию проявочные машины «Дебри» типа *D* и *E*, которые, в общем, сохраняют все качества машин типа *А*, отличаясь от них увеличенной производительностью.

Проявочные машины, мало отличающиеся от машин «Дебри», делают различные фабрики, в частности «Эклер» (только для собственных нужд) и фирма «Унион» в Германии. На рис. 223 для примера приведена фотография проявочной машины этой фирмы, предназначенной для проявки до 800 *м* позитива в час. Эта машина, как и боль-

шинство проявочных машин, является двусторонней, т. е. пропускает две пленки параллельно. Большой интерес представляет проявочная машина фирмы «Гейер», в которой в качестве проявочных баков использованы толстые стеклянные трубы высотой около 2 *м*. На рис. 224

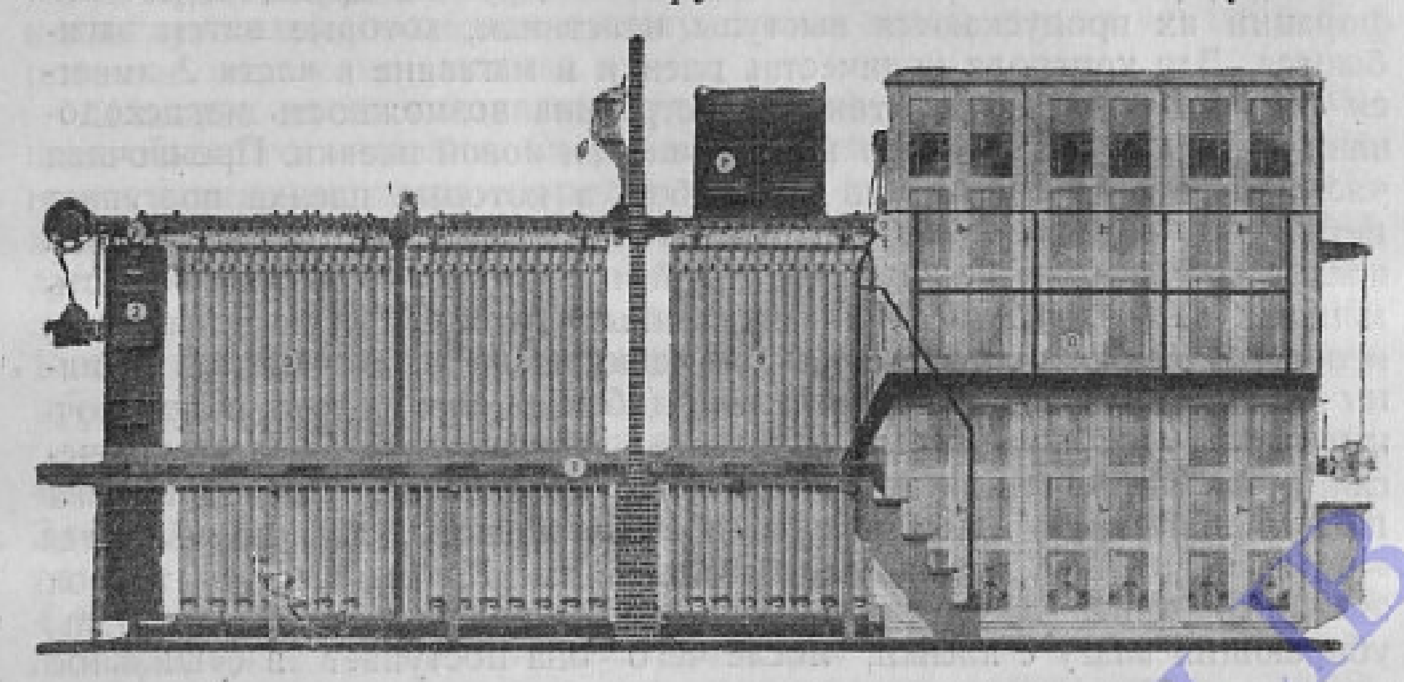


Рис. 224.

приведена фотография машины «Гейера» (тип NEP) с производительностью (при двусторонней работе) в 2 000 *м* позитива или около 800 *м* негатива в час. Машина может поместиться в одноэтажном помещении с минимальной высотой в 3,35 *м*. Общая длина машины составляет около 8 *м*, из которых 3,53 *м* приходится на темную часть и 4,45 *м* на светлую часть машины. Максимальная ширина темной части составляет 0,65 *м*, светлой — 1,83 *м*, общий вес машины около 3750 *кг*.

Каждая из двух параллельно идущих пленок может двигаться самостоятельно с помощью своего мотора, находящегося в части 7 машины. Для обслуживания машины служит деревянный помост *1*, через который на небольшую длину проходят стеклянные трубки; нижние части последних для целей наблюдения легко доступны.

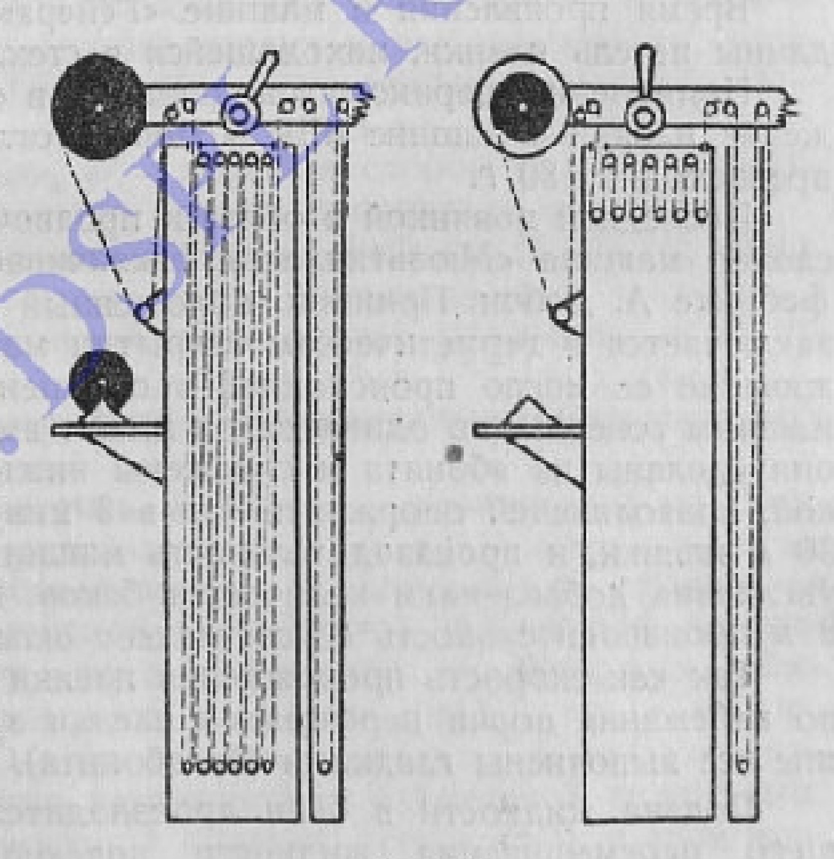


Рис. 225.

Пленка для проявления поступает с левой подающей бобины в магазин. В последнем все время находится некоторое количество непроявленной пленки, позволяющее установить новую бобину пленки, не прерывая поступления пленки в проявочную часть машины; работа магазина при зарядке новой бобины характеризуется рис. 225.

Присоединение новой пленки к находящейся в магазине осуществляется с помощью металлических пластинок размерами 10×26 *мм,* имеющих на узких сторонах выступы в 1,9 *мм* ширины и 6 *мм* длины. Подлежащие соединению пленки накладываются друг на друга, через перфорации их пропускаются выступы пластинки, которые затем загибаются. Для контроля количества пленки в магазине в части *2* имеется специальный счетчик, так что устранена возможность израсходования пленки в магазине до присоединения новой пленки. Проявочная часть машины *3* состоит из 15 трубок, в которые пленка поступает петлями с помощью системы зубчатых барабанов. После проявки пленка проходит через трубку с водой и поступает в фиксажную часть машины *5,* состоящую из 14 стеклянных трубок. Время проявления непосредственно отмечается с помощью часов *4.* В части *6* машины находится сосуд с проявителем, добавление которого в проявочные ванны (так называемый «добавок») осуществляется автоматически, путем непрерывной подачи свежего проявителя. После фиксажа пленка поступает в светлое отделение машины, где промывается водой в части *8* машины, состоящей из 15 стеклянных трубок обычного типа. В части *9* машины расположен каплесдуватель, убирающий влагу с пленки, после чего она поступает в сушильное отделение *10* машины.

Температура проявителя (как упоминалось выше) не регулируется, поскольку температура воздуха, где находится проявочная машина «Гейера», поддерживается на постоянном уровне в 18° С с колебаниями в ± 0,25° С. В сушильном отделении поддерживается температура в 25° С с помощью специальных термостатов с электрическими реле.

Время проявления в машине «Гейера» регулируется изменением длины петель пленки, находящейся в стеклянных трубках.

Применение шариковых подшипников обеспечивает слабое напряжение пленки в машине NEP, которое согласно указаниям фирмы не превосходит 180 *г.*

Последней новинкой в области проявочных машин является безусловно машина «Мюльтиплекс», заканчиваемая конструированием на фабрике А. Дебри. Принцип, положенный в основу нового аппарата, заключается в герметическом закрытии машины с тем, чтобы обслуживание ее могло происходить в освещенном помещении. Все баки машины совершенно одинаковы и имеют вместимость в 150 *л* каждый; они сделаны из эбонита и снабжены нижней открывающейся крышкой, позволяющей опорожнить бак в 3 минуты. Каждый бак вмещает 30 *м* пленки, и производительность машины может быть как угодно увеличена добавлением количества баков. При длине машины около 8 *м* производительность ее составляет около 2 100 *м* позитива в час.

Так как скорость прохождения пленки в машине значительна, то во избежание порчи перфорации пленки зубьями барабанов последние все выполнены гладкими (из эбонита).

Подача жидкости в баки производится снизу, причем для лучшего перемешивания жидкости подающие ее трубки имеют ряд отверстий. Как показал Дебри на ряде опытов, этот принцип подачи жидкости обеспечивает наиболее полное перемешивание жидкости. Жидкости — проявитель и фиксаж — имеют замкнутую циркуляцию со скоростью обмена в 6—7 раз в час. Вода после промывки поступает в канализацию. Температура проявителя поддерживается постоянной на уровне 18° С с колебаниями в 0,25° С с помощью термо-

статов. Тем же способом поддерживается постоянная температура в 25° в сушильном шкафу, с колебаниями в ± 0,5° С. Пленка при своем прохождении из проявителя в фиксаж находится под действием каплесдувателей; последние имеются также перед входом пленки в сушильное отделение машины.

Машина имеет специальный резервный бак, исполняющий функцию обычного магазина. Скорость проявления может регулироваться путем изменения числа оборотов мотора, приводящего пленку в движение. Для рассматривания проявленной пленки имеется специальная лупа, помещенная на крышке одного из баков промывочного отделения машины; в том же баке находится освещающая пленку лампа. В случае обрыва пленки сигнальная лампа отмечает, в каком баке произошла авария.

На рис. 226 показан чертеж установки новой проявочной машины «Мюльтиплекс» с указанием размеров (в *мм*) ее отдельных частей. Здесь *1* — подающая бобина с пленкой, герметически закрытая при работе; *2* — резервный бак (магазин); *3* — три проявочных бака; *4* — бак промывки; *5* — три бака фиксажа; *6* — пять баков с водой для промывки пленки; *7* — семь баков для сушки пленки; *8* — резервный бак; *9* — открытый бак, в котором видно расположение пленки и подача воды по трубам; *10* — указатель времени проявки; *11* — лупа для наблюдения за качеством изображения; *12* — каплесдуватели; *13* — приемная бобина (открытая для света); *14* — кран подачи проявителя; *15* — резервный бак с добавками для проявителя; *16* — термостат для поддержания постоянной температуры проявителя; *17* — бак для подогрева; *18* и *19* — насосы, осуществляющие циркуляцию проявителя и фиксажа; *20* — прием воздуха для сушки извне; *21* и *22* — вентиляторы, засасывающие свежий воздух и выбрасывающие отработанный воздух наружу; *23* — фильтр поступающего воздуха; *24* — подогреватель воздуха; *25* — выход воздуха из сушилки; *26* — мотор с переменной скоростью; *27* — коробка скоростей; *28* — регулятор, обеспечивающий постоянство уровня проявителя в баках.

На рис. 227 показаны установленные на фабрике Л. Морис машины Дебри для проявки негатива (часть, находящаяся в темноте), а рис. 228 дает фотографию светлой части (сушка, промывка) проявочных машин для негатива той же фабрики. Рис. 229 изображает фотографию регулирующих температуру проявителей термостатов фабрики Морис.

Сенситометрический контроль. В качестве проявителей на большинстве европейских копировальных фабрик применяют известные проявители «Кодака»[1]. Проявитель *D* — 76 служит для проявления негатива изображения, негативной фонограммы, записанной по способу переменной плотности (преимущественно на аппаратах «Вестерн-Электрик»), а также контратипов. Другой проявитель «Кодака», известный под названием *D*—16, применяется для проявления позитива изображения, а также негативной и позитивной фонограмм, записанных по способу переменной ширины. Кроме того, в этом проявителе проявляются часто интенсивные фонограммы, записанные с помощью ячейки Керра и газосветной лампы.

При проявлении негатива фонограммы добиваются различных гамм и плотностей в зависимости от способа записи звука; эти величины приведены в табл. 36.

[1] Исключая Германии, где применяются проявители, рекомендованные фирмой «Агфа».

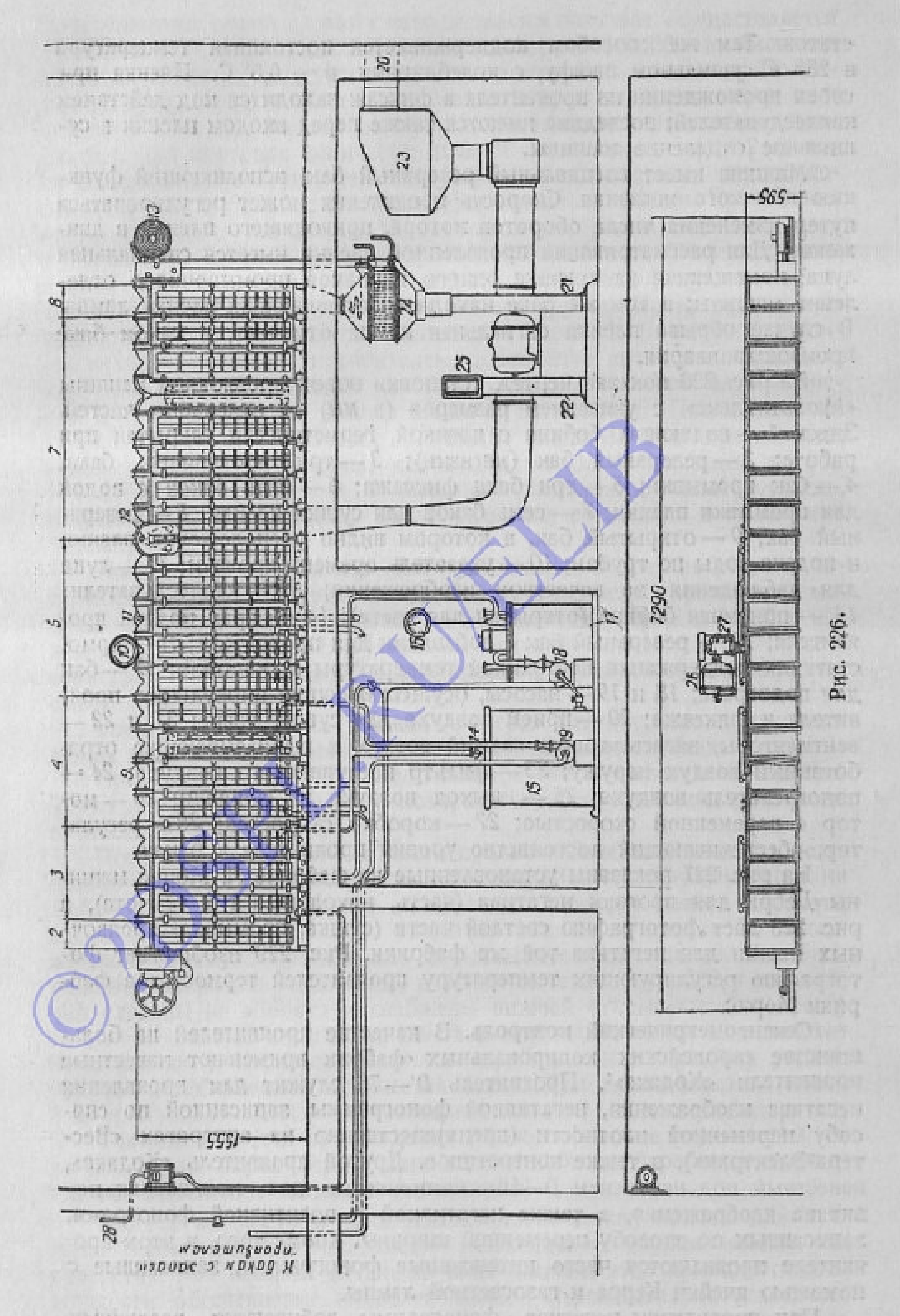


Рис. 226.

Так как позитив проявляется до гаммы 1,9, то условие Гольдберга (гамма позитива, умноженная на гамму негатива, равняется единице) не соблюдается ни для какой системы звукозаписи. Исключением является способ «Вестерн-Электрик», так как, учитывая по-

Таблица 36

Способ записи звука	Гамма	Оптическая плотность
Лампа тлеющего света („Эклер", „Дебри") . .	2,5	0,4
Ячейка Керра	1,2—1,5	0,5
„Вестерн-Электрик" (интенсивная запись) . . .	0,35	0,6
Способ переменной ширины	2,5	1,5



Рис. 227.

правку измерений плотности при рассеянном и направленном свете (она соответствует коэфициенту 1,4) для этого рода записи, γ позитива × γ негатива = 1,4 × 0,35 × 1,9 ≈ 1. Европейские инженеры объясняют этот факт тем, что система «Вестерн-Электрик» имеет достаточно света при записи, которая происходит в пределах прямой части характеристической для пленки кривой.

Время проявления изменяется для негатива от 8 до 10 минут, а для позитива составляет около 4 минут. Это время устанавливается после ряда проб, производимых с пленкой длиной в 0,5 *м*.

Для обеспечения постоянного качества проявленной пленки (в условиях нормальной работы машины) применяют обычно следующие способы:

1) приобретают пленку одного и того же номера крупными партиями (во Франции до 500 000 *м);*

2) приходящую на фабрику пленку подвергают подробным сенситометрическим испытаниям;

3) для проверки состояния проявителя каждый час через него пропускают 2 *м* контрольной (того же номера эмульсии) пленки, которую после проявления подвергают сенситометрическому исследованию;

4) плотность позитива периодически проверяется (измерением плотности паузы фонограммы). Если в процессе работы проявочной машины выясняется изменение действия проявителя, что приводит к изменению величины гаммы, то, исходя из имеющейся для данной пленки кривой $\gamma - t$, изменяют время проявления, добиваясь необходимого значения гаммы.

В результате хорошо налаженного процесса проявления колебания величины гаммы не превосходят значения в 0,02—0,03, а плотность 0,03—0,05.

Для сенситометрического контроля в европейской практике используются сенситометры, преимущественно «Кодака», а также обычные сенситометры Хертера и Дриффельда.

Для измерения плотности почернения эмульсий на европейских копировальных фабриках применяют широко известные у нас денсографы или денситометры фирм «Цейсс-Икон», «Шмидт» и «Генч», использующие принцип клина Гольдберга. На французских и английских копировальных фабриках имеет некоторое распространение денситометр по Капстафу и Пюрди, изготовляемый «Кодаком». Этот аппарат имеет одну освещающую лампу *А* (4 ампера, 5 вольт), перемещаемую с помощью винта *К* (рис. 230). Свет от лампы *А* проходит через круглый клин *W*, могущий вращаться вокруг оси *р*, и попадает на опаловое стекло *Н*, на котором лежит пленка, подлежащая измерению. В то же время световые лучи, идущие от лампы *А*, отражаются с помощью зеркал *В* и *D*, причем для обеспечения равномерности освещения на пути лучей помещены два опаловых стекла *С* и *Е*. Падая на неамальгамированное зеркало, расположенное под углом в 45°, лучи частично отражаются книзу, освещая поверхность поля сравнения, представляющего стеклянную слабо серебрёную и покрытую лаком пластинку, имеющую прозрачный кружок диаметром в 0,5 *мм*. При рассматривании через окуляр *J* видно круглое пятно, освещенное опаловым стеклом *Н*, причем это пятно окружено сравниваемым полем, освещенным светом, отраженным зеркалами *В*, *D* и *F*. Вращая клин *W*, добиваются равенства освещенности полей, причем плотности непосредственно отсчитываются на шкале прибора. Точность измерений плотностей в описываемом аппарате находится в пределах 3—4%. Наконец, во Франции пользуется некоторым распространением объективный денситометр, предложенный Л. Лобель. Этот аппарат, принципиальная схема которого показана на рис. 231, состоит из лампы *Л*, освещающей два селеновых фотоэлемента *А* и *Б*, соединенных друг с другом с помощью потенциометра *П*, в цепь которого включен высокочувствительный гальванометр *Г*. Перемещая движок *Д* потенциометра, добиваются нулевого показания гальванометра. Если затем перед фотоэлементом



рис. 228.

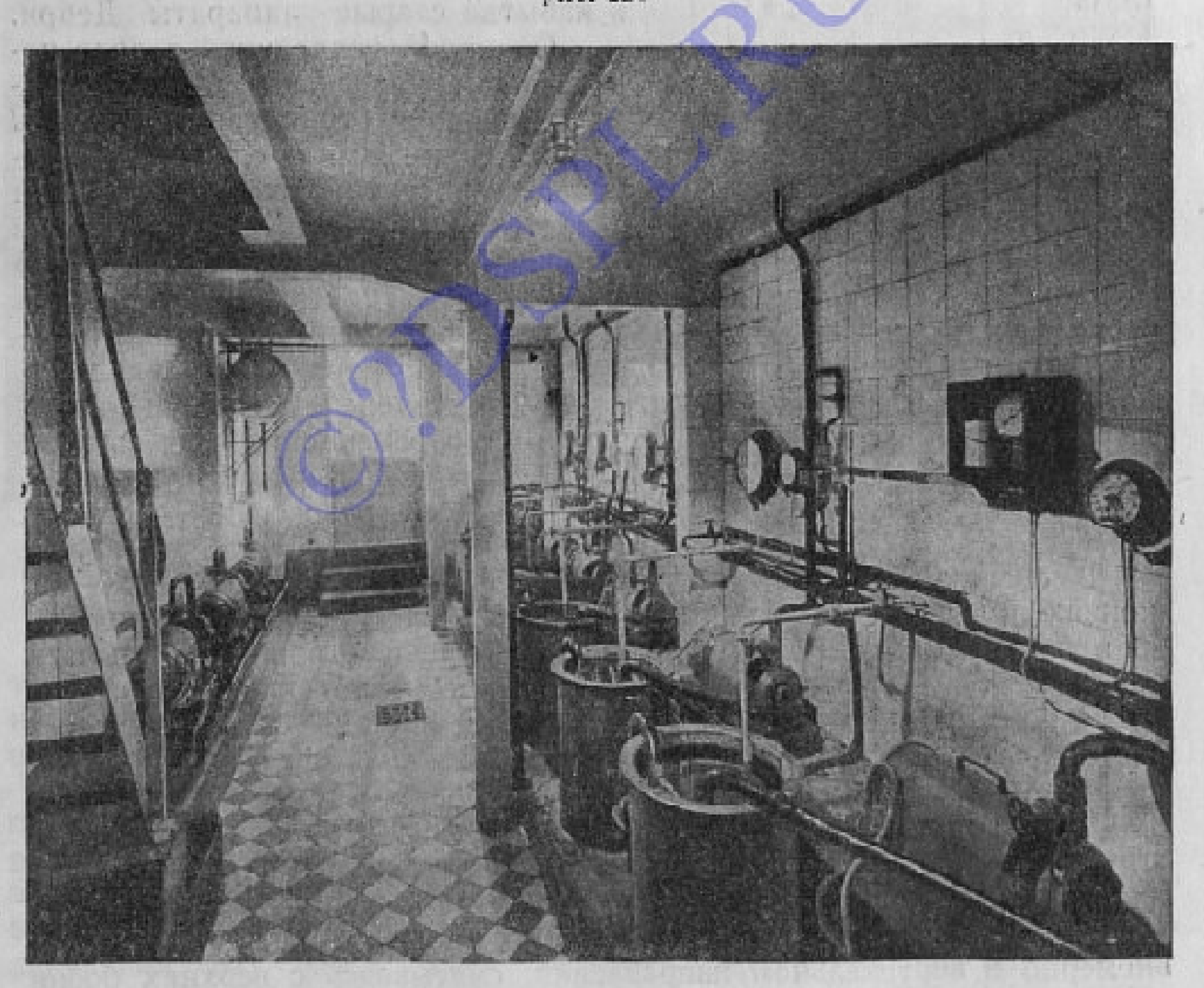


Рис. 229.

Б поместить пленку, плотность которой подлежит измерению, а перед фотоэлементом фотографический клин, то, передвигая последний, можно добиться сохранения нулевого показания гальванометра, что при соответствующей градуировке клина обеспечит непосредственное определение величины измеряемой плотности.

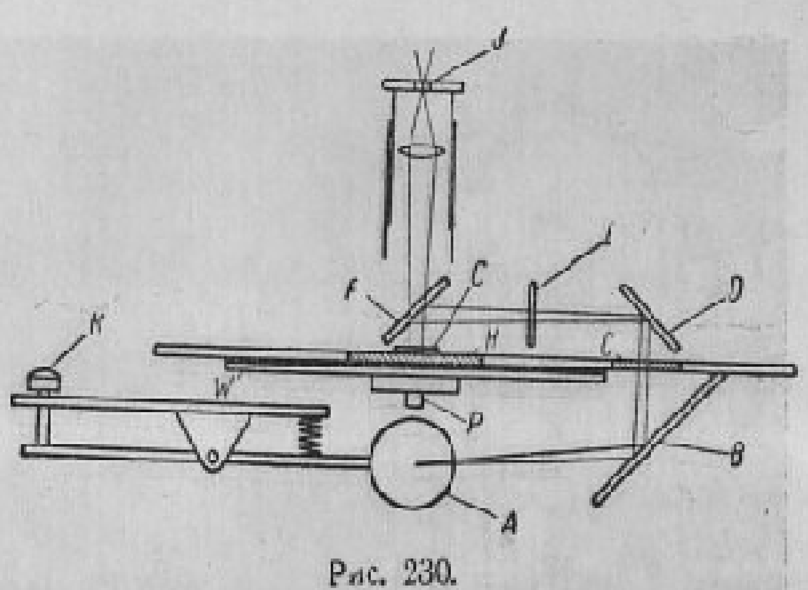


Рис. 230.

Каждая копировальная фабрика имеет исследовательскую лабораторию, где установлены сенситометры, денситометры и другие приборы и проводятся необходимые производственные исследования. На рис. 232 показана лаборатория копировальной фабрики «Парамоунт» (Париж).

Копировальные машины. Копировка позитива производится на специальных машинах, преимущественно «Матипо» фирмы Дебри. Известный у нас новейший копировальный аппарат «ТУ» фирмы Дебри применяется еще пока редко, так как копировальные фабрики имеют в избытке старые аппараты Дебри.

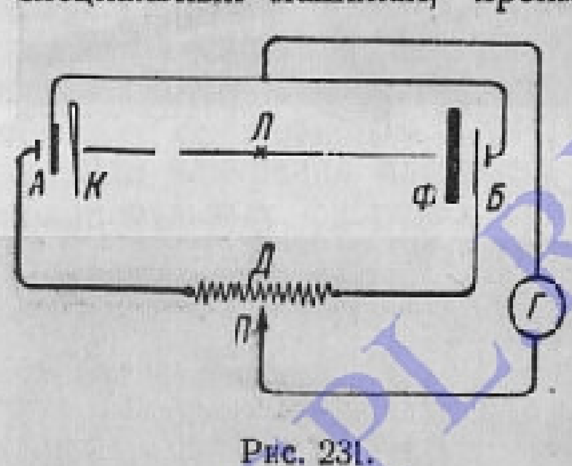


Рис. 231.

Основной тенденцией в деле печати на копировальных фабриках Европы является стремление разделить печать фонограммы от печати изображения. Причиной этому является недостаточно высокое качество (в отношении детонаций) отпечатанного позитива в связи с влиянием на звуковую часть грейферного механизма части, печатающей изображение. Поэтому ряд фирм приступил к созданию аппаратов для отдельной печати фонограммы. С целью избежать влияния грейферного механизма ряд европейских стран [1] начал разработку копировальных машин для одновременной печати звука и изображения с непрерывным движением пленки. На рис. 233 показана фотография такой машины, заканчиваемой разработкой фирмой «Гейер».

В обычной европейской практике фильм печатается в 20—30 копиях и лишь для хроникальных фильмов производится печать 60 и более копий. Желание ускорить и удешевить процесс печати копий привело к созданию так называемых многократно печатающих копировальных машин. В настоящее время в Европе имеются две модели таких машин, — одна, изготовленная фирмой Эклер, и другая — фирмы Дебри.

Копировальная машина «Эклер», полностью законченная конструкцией, предназначена для одновременной печати шести копий с одного и того же негатива. В этом аппарате шесть позитивных неэкспонированных пленок (*1, 2, 3, 4, 5, 6* на рис. 234) движутся равномерно в вертикальном направлении, сматываясь с верхних бобин

---

[1] Американские фирмы производят такие машины давно (Белл и Хаузл).

и наматываясь на нижние (рис. 234 и 235). Для обеспечения отсутствия качаний скорости пленок лентопротяжный механизм снабжен механическим фильтром.

Негативы изображения и звука проходят в шестикадровом окне *О*, освещаясь мощной 1000-ваттной проекционной лампой, заключенной в хорошо вентилируемый фонарь (фонарь и лампа на рисунках не показаны). Во избежание порчи негатива вентиляция рассчитана таким образом, чтобы температура нагрева пленки не превосходила 25°С.

Проходящий через негатив свет с помощью особой оптической системы отбрасывается на позитивные неэкспонированные пленки



Рис. 232.

таким образом, что в кадровое окно первого позитива попадает изображение первого (из шести) кадра негатива, в кадровое окно второго позитива — изображение второго кадра негатива и т. д.

Для регулировки света при печати служит отдельная пленка (паспорт), имеющая длину, в 60 раз меньшую, чем негатив, снабженная вырезами, позволяющими достичь 20 различных воздействий на электромагнит аппарата установки света копировальной машины; эта пленка проходит в рамке *С* аппарата (рис. 234). Регулирующий силу света при печати аппарат состоит из шести механических заслонок, которые располагаются перед кадровыми окнами позитивных пленок и под воздействием электромагнитов от-

крывают окно, в большей или меньшей степени изменяя количество проходящего света. В свою очередь действие электромагнитов является результатом включения того или другого реле благодаря работе паспорта.

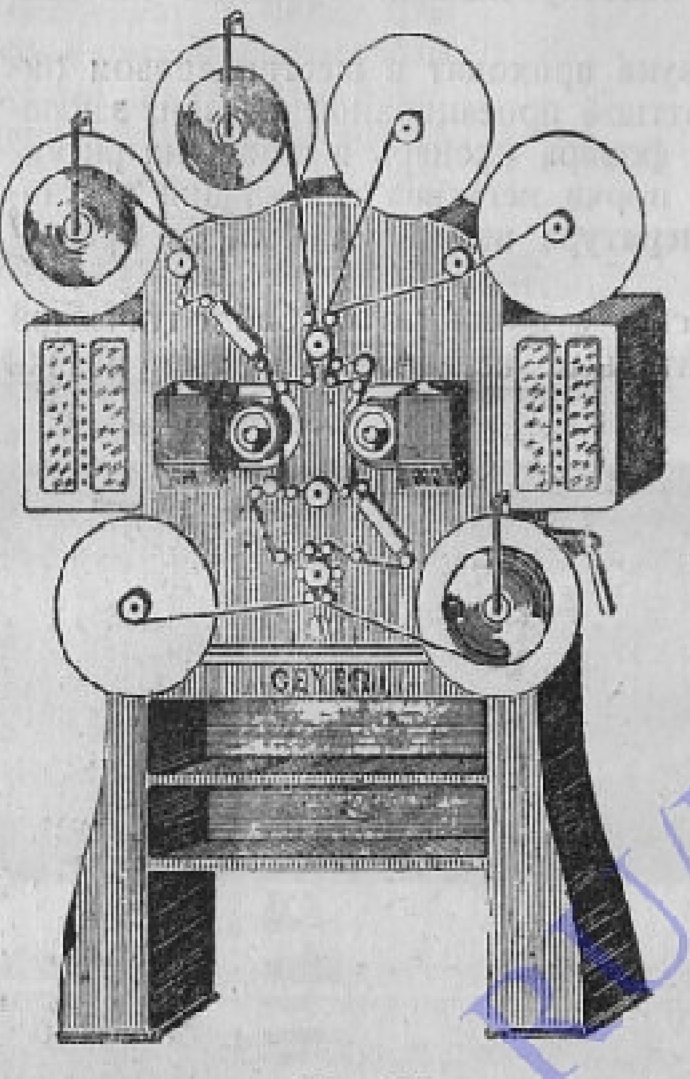


Рис. 233.

При печати пленка движется в одном направлении со скоростью около 0,25 *м* в секунду благодаря асинхронному двигателю *C*, установленному между цоколем *A* и станиной *B* машины (см. рис. 235). После печати необходимо негатив перемотать, что осуществляется со скоростью от 1 до 2 *м* в секунду помощью специального электродвигателя. Так как механизм аппарата очень прост и состоит из нескольких зубчатых барабанов *M* для транспортировки пленки, то шум машины весьма незначительный. Как отмечалось выше, печать на шестикратной машине «Эклер» производится со скоростью в 0,25 *м* в секунду. Это дает около 900 *м* позитива в час, т. е. с шести пленок 5 400 *м* за один час работы.

Автор имел возможность наблюдать работу копировальной машины «Эклер» на фабрике этой фирмы в Париже. Как работа самой машины, так и качество отпечатанных копий (все шесть из них оказались совершенно идентичными) позволяют заключить, что шестикратная копировальная машина «Эклер» является законченным аппаратом.

В противоположность машине «Эклер» многократно печатающий копировальный аппарат «Дебри» в работе автору не был показан, так как в августе 1935 г. он еще не был закончен конструированием. Однако показанные части аппарата позволяют заключить, что машина «Дебри» будет по своим качествам стоять достаточно высоко.

Многократная копировальная машина «Дебри» рассчитана для одновременной печати 5 копий. В противоположность машине «Эклер» все пять позитивных пленок двигаются непрерывно и равномерно в горизонтальном направлении (рис. 236 и 237), в то время как негатив изображения и звука идет сверху вниз (рис. 237). Для приведения в движение механизма зубчатых барабанов, ведущих пленку, служит специальный асинхронный двигатель, передача от которого осуществляется с помощью червяка. Намотка негативов изображения и звука выполняется с помощью одного тихоходного трехфазного двигателя мощностью в 30 ватт при 150 об/мин. Точно так же намотка 5 позитивов производится таким же двигателем. Для того чтобы негативы и позитивы можно было передвигать в обратном направлении, на подающих бобинах негативов и позити-

вов установлены еще два аналогичных электродвигателя. Интересно, что эти электродвигатели непосредственно вращают бобины с пленкой. На ось двигателя надевается диск с бобышкой, которая имеет вес около 1 *кг* и диаметр, обеспечивающий натяжение пленки при-

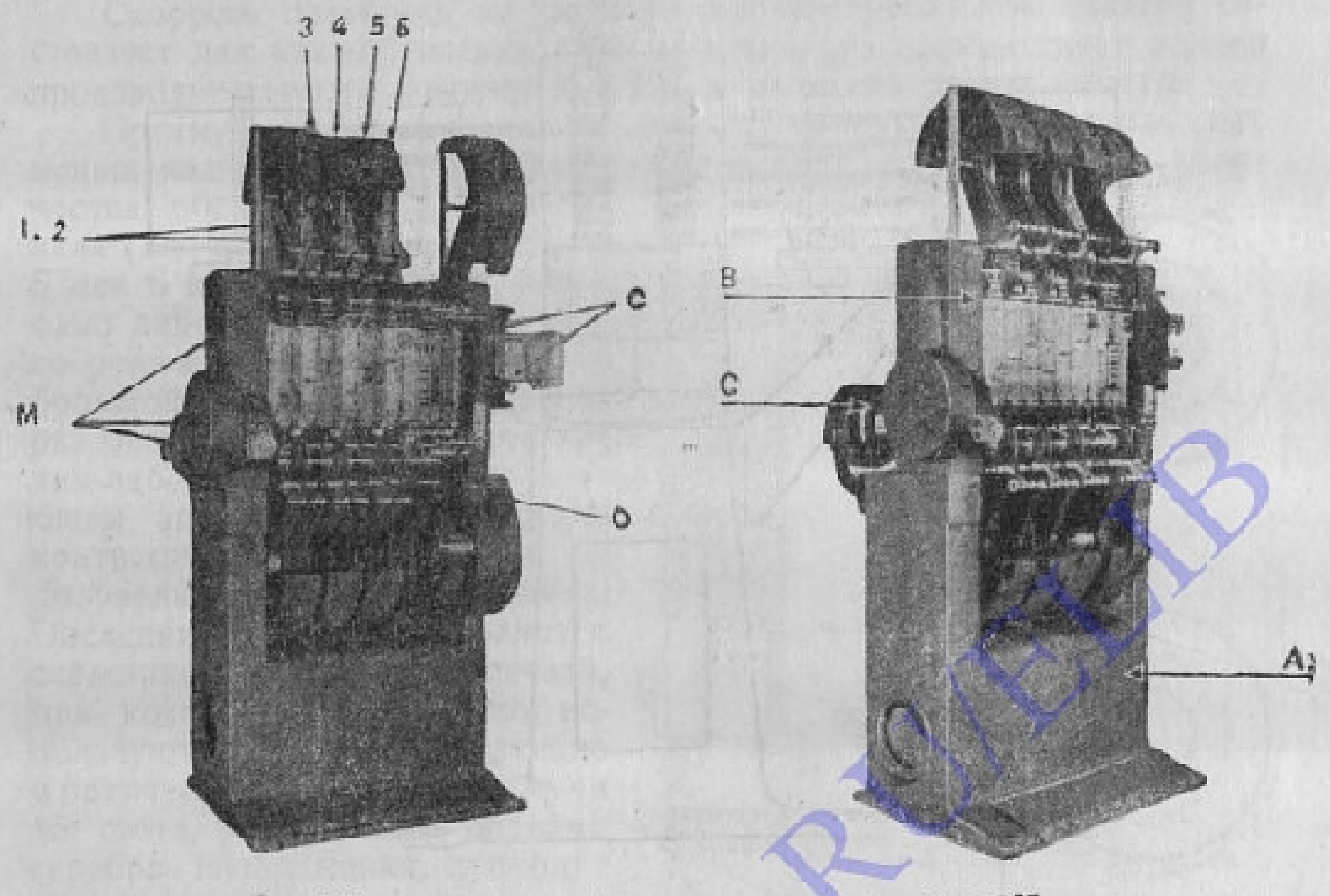


Рис. 234. Рис. 235.

мерно в 300 *г*. При росте диаметра катушки с пленкой увеличивается и ее вес, и, когда на бобине намотано 300 *м* пленки, вес ее составляет около 3 *кг* (1 *кг*—бобина и 2 *кг*—пленка). При этом диаметр бобышки возрастает в три раза, а натяжение на пленку сохраняется на уровне 300 *г*.

Поскольку пленки могут двигаться в обоих направлениях, перемотка негатива в машине «Дебри» не нужна, и раз заряженный негатив может печататься в обоих направлениях. При этом для печати негатива в обратном направлении в машине предусмотрены 10 запасных бобин для пленки (рис. 236), на пяти из которых находится неэкспонированный позитив. Поворотом рукоятки негатив переключается на обратный ход, а для печати устанавливаются новые бобины позитивной неэкспонированной пленки. Таким образом отпадает необходимость в перемотке негатива, производимой обычно с большой скоростью, приводящей к порче пленки.

Печать изображения и звука производится с помощью двух ламп по 150 ватт, 32 вольта, имеющих прямолинейную нить диаметром в 2 *мм* и длиной в 24 *мм* и специальной оптической системы. Для установки света применена, так же как и в обычных копировальных аппаратах «Дебри» электрическая схема. Однако, ввиду большого потребляемого лампой тока включение реостата в цепь лампы производится с помощью реле, через которые протекает незначительный ток; тем самым новый аппарат лишен обычного для копировальных машин «Дебри» недостатка — обгорания контактов.

Установка света производится с помощью специального паспорта — пленки, движущейся со скоростью, в 20 раз меньшей, чем

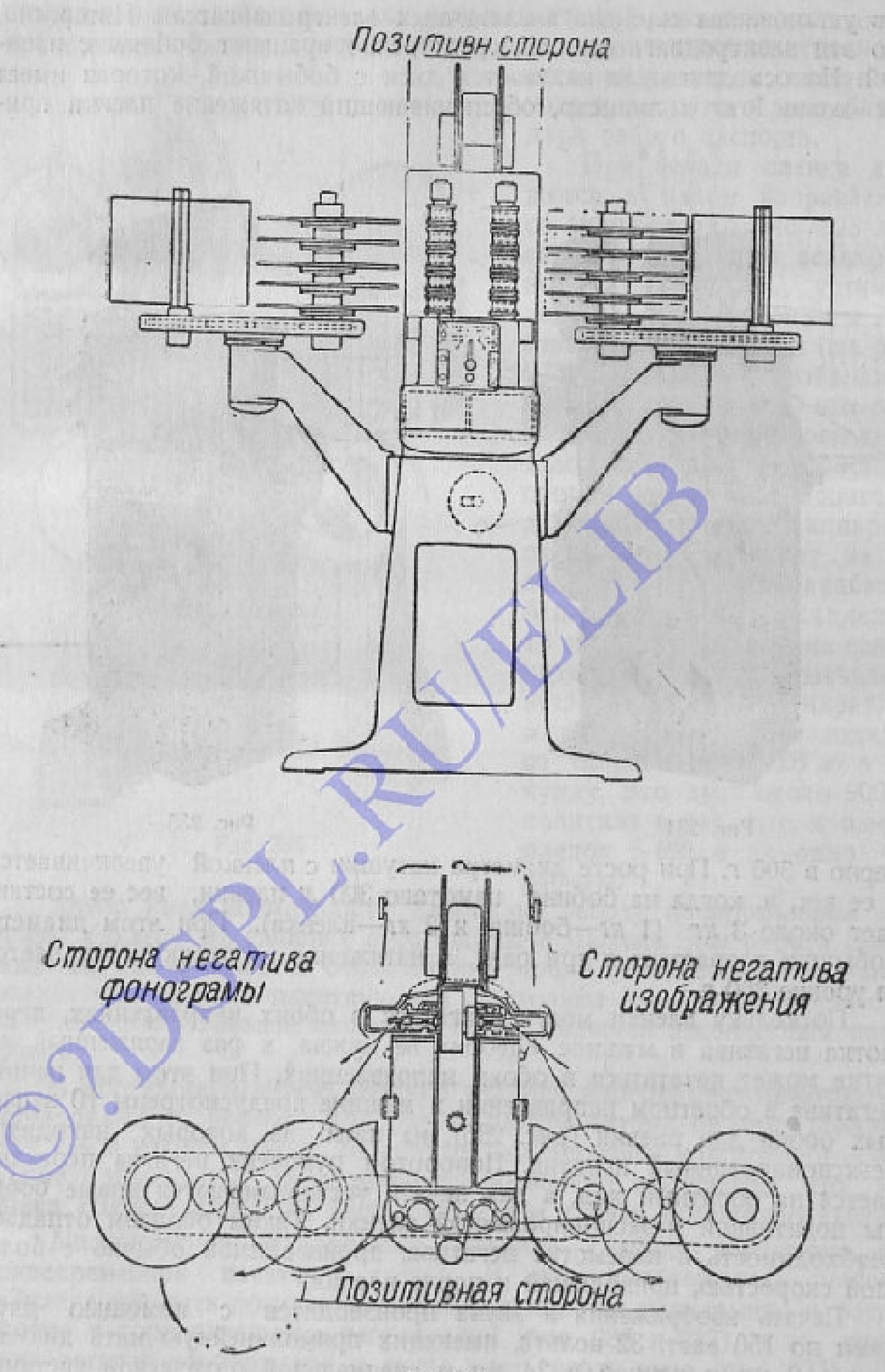


Рис. 236.

негатив с просечками на 20 светов, так же как и у известной копировальной машины Т. U.

Вследствие большой толщины нити, последняя обладает значительной тепловой инерцией; однако скорость изменения света не превосходит $^1/_{50}$ секунды. Так как скорость печатания в пятикратной копировальной машине «Дебри» составляет около 24 кадров в секунду, то переустановка света занимает менее половины кадра.

Пятикратная копировальная машина «Дебри» работает бесшумно; она отличается весьма легкой зарядкой пленки, причем захват последней зубчатыми барабанами осуществляется автоматически после укладки пленки в направляющие каналы.

Скорость печатания на пятикратной копировальной машине составляет для каждой пленки 1 640 *м* в час; это соответствует полной производительности машины в 8 200 *м* позитива за час работы.

Преимуществом описанных выше многократных копировальных машин являются быстрота копировки наряду с уменьшением количества обслуживающего персонала (для одновременной печати 5 или 6 копий требуется лишь одно лицо). К недостаткам этого рода машины следует отнести большой брак (в пять—шесть раз больший обычного) при каких-либо недостатках в печатающем аппарате и увеличенную контрастность изображения на полученных позитивных копиях. Последний недостаток является следствием оптической печати, при которой, как известно, используются лишь попадающие в оптическую систему лучи; лучи же света, рассеиваемые зернами серебра изображения, проходят мимо оптики.

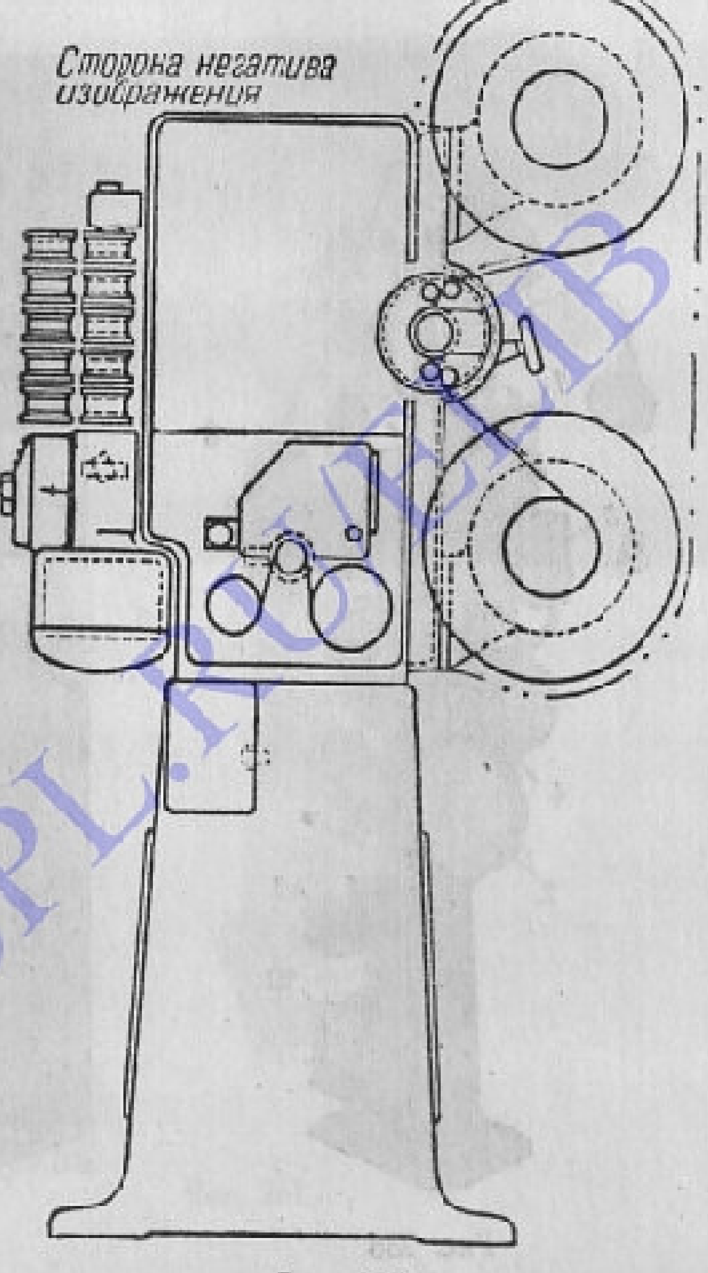


Рис. 237.

Исходя из вышеуказанного, следует признать, что копировальная многократная машина сможет получить широкое распространение лишь в том случае, если будет гарантия стабильности ее работы. Нужно думать, что последняя будет достигнута, и этого рода машины получат распространение для целей кинематографии.

Из копировальных машин с грейферным механизмом, осуществляющих одновременную печать фонограммы и изображения, кратко опишем машину мало известной у нас фирмы «Арнольд и Рихтер» в Мюнхене (Германия).

Копировальная машина фирмы «Арнольд и Рихтер» «ABRI BII *A.T.A.*» представляет собой аппарат для одновременной печати звука и изображения, причем первый печатается при непрерывном движении пленки, а второе с помощью грейферного механизма. Для печати (контактной) используется лампа 250 ватт при 120 вольтах, причем имеется полная автоматика (с помощью реостата) в установке света при печатании изображения (16 номеров света) и звука (5 светов).

Машина имеет производительность до 600 *м* в час. Высота машины 190 *см*, длина 80 *см* и ширина 70 *см*, полный вес (включая оба автомата для установки света) составляет 113 *кг*.

На рис. 238 изображен копировальный аппарат *«ARRI ВII. А. Т. А.»*. Здесь *1* и *2* — соответственно подающие и приемные бобины; *3, 4* и *5* — соответственно механизмы частей аппарата, печатающих изображение и звук; *6* — фонарь лампы; *7* и *8* — автоматы установки света для изображения и звука; *9* — приводной электродвигатель; *10* — ртутный выпрямитель, вырабатывающий напряжение в 120 вольт для питания автоматов. Рис. 239 изображает отдельно звуковую часть описываемого аппарата, причем *1* — петля пленки между частью, печатающей изображение и звук; *2* — подающий зубчатый барабан звуковой части для пози-

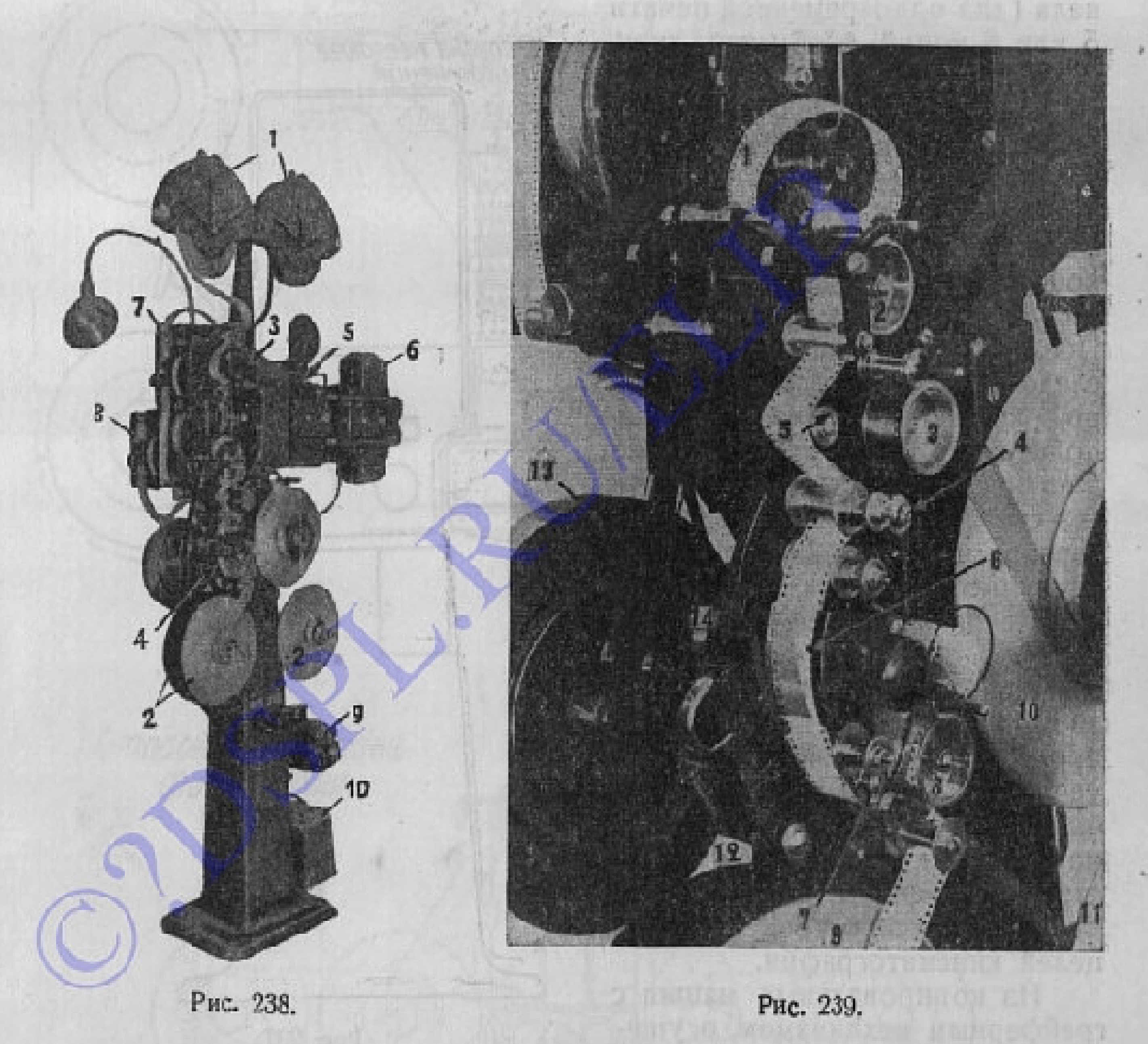


Рис. 238. Рис. 239.

тивной пленки; *3* — подающий барабан для негативной пленки с фонограммой; *4* и *5* — соответственно нажимные ролики для негативной пленки, фонограммы и позитивной копии; *6* — окно для печати звука; *7* — барабан звуковой части; *8* — общий приемный барабан для звукового негатива и позитива; *9, 11, 12* — соответственно наматывающие бобины для позитива, звукового негатива и негатива изображения; *10* — подающая бобина для звукового негатива; *13* — маховик звуковой части для достижения равномерности движения пленки; *14* — помещение для печатающей звук лампы. В аппарате *«ARRI»* для точного стояния кадра при печати имеется специальная пульсирующая рамка, прижим которой в момент неподвижности пленки осуществляется с помощью электромагнита. Для печати служит паспорт, аналогичный таковому у аппаратов *«Дебри»*, но с просечками,

помещенными на одной горизонтали. Для пробивки этих просечек применяется небольшой станок. Автомат для установки света имеет устройство, подобное такозому у машины «Дебри». Для контроля на копировальной машине «*ARRI*» установлен электрический прибор, показывающий, на каком номере света производится копировка.

Для копировки узкой пленки попрежнему применяют оптические машины, отдельно печатающие фонограмму и изображение.

На рис. 240 показан оптический копировальный аппарат фирмы «*ARRI*-Opt-EII» для печати изображения с 35-*мм* пленки на 16-*мм*

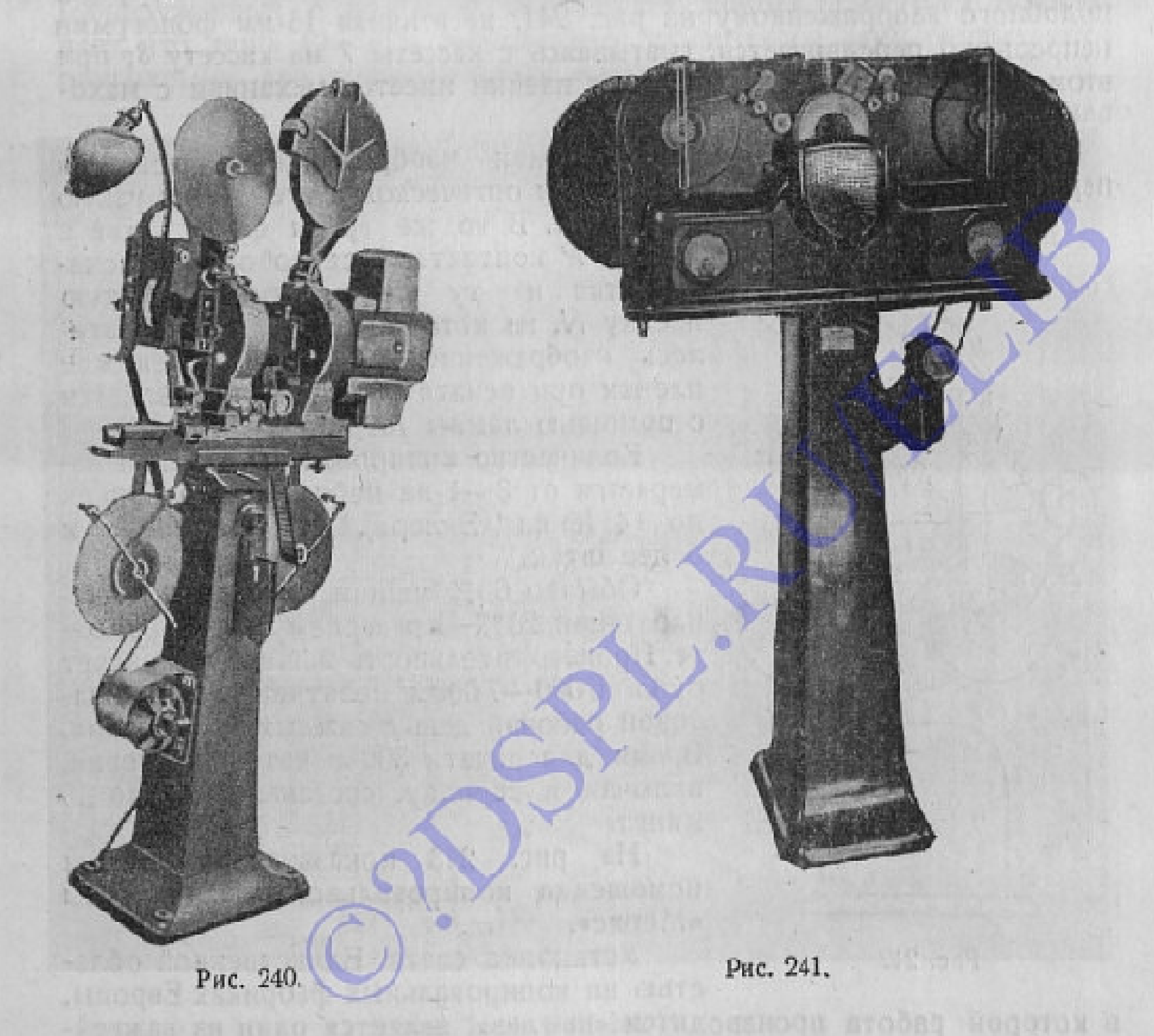


Рис. 240.

Рис. 241.

пленку. Аппарат имеет автомат для установки номера света (всего их 16), электромагнитную прижимную рамку и грейфер для продвижения пленки. Для печати служит лампа 250 ватт, 120 вольт. Аппарат печатает изображение лишь на одну 16-*мм* пленку. Звук печатается на другой машине отдельно. Производительность описываемой машины 500 *м* 35-*мм* пленки, что соответствует 200 *м* узкой пленки в час.

Рис. 241 изображает оптическую копировальную машину фирмы «Унион» (Германия) для печати фонограммы на узкую пленку; машина снабжена, как и обычные типы этих устройств, анаморфотной оптикой[1].

---

[1] См. подробнее Е. М. Голдовский, Узкопленочная кинематография, Кинофотоиздат, 1936; также см. главу X этой книги.

На рис. 242 изображена схема устройства копировальной оптической машины «Дебри» для одновременной печати изображения и фонограммы.

Негатив 35-*мм* фильма с одним изображением с кассеты *1* наматывается на кассету *3*, двигаясь в кадровом окне *2* прерывисто, благодаря наличию грейфера. Узкая позитивная неэкспонированная пленка из кассеты *4* поступает в кассету *6*, передвигаясь прерывисто с таким же числом кадров в секунду, как и 35-*мм* пленка, благодаря грейферу *5*. Полученная с помощью особого аппарата, подобного изображенному на рис. 241, негативная 16-*мм* фоногрмма непрерывно передвигается, сматываясь с кассеты *7* на кассету *8*; при этом для равномерности движения пленки имеется механизм с маховиком.

При движении всех трех пленок изображение с негатива перепечатывается благодаря лампе *S и оптической системе 9* на узкую пленку *N*. В то же время фонограмма с пленки *P* контактным способом перепечатывается на ту же позитивную узкую пленку *N*, на которой перед тем печаталось изображение; при этом освещение пленки при печати звука осуществляется с помощью лампы *10*.

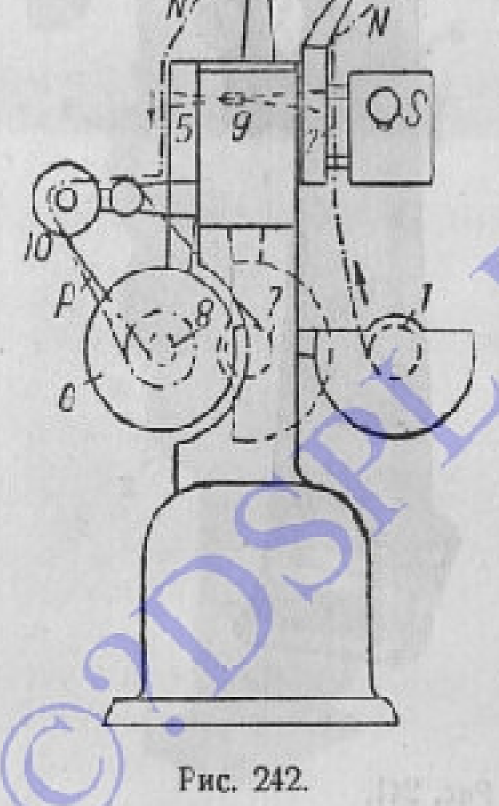


Рис. 242.

Количество копировальных машин измеряется от 3—4 на небольших фабриках до 14 (ф-ка «Эклер»), 29 («Олимпик») и более штук.

Обычно 60% машин находится в эксплоатации, 20%—в резерве и 20%—в ремонте. Производительность машин составляет около 6 000—7 000 *м* позитива за восьмичасовой рабочий день с каждых двух машин. Время для печати 300-*м* катушки пленки, включая и зарядку, составляет около 45 минут.

На рис. 243 показана фотография помещения копировального цеха фирмы «Морис».

Установка света. Единственной областью на копировальных фабриках Европы, в которой работа производится «на-глаз», является один из важнейших процессов—установка света. Номер света, необходимый для печати позитива, определяется в каждом отдельном случае высококвалифицированным специалистом — установщиком света. Для помощи установщику света фирмой «Морис» (Франция) выпущен специальный фотометр с селеновым фотоэлементом (рис. 244). В нижней своей части этот аппарат имеет фотометрическую скамью, с помощью которой можно подобрать одинаковые по световым качествам газополные лампы для копировального аппарата. Кроме того, фотометр снабжен переносными фотоэлементами, которые могут быть установлены в экспозиционном окне (изображения и звука) печатающего аппарата, что позволяет, регулируя печатающую лампу (ее электрический режим, расстояние от пленки), добиться идентичных освещенностей при печати для всех копировальных аппаратов фабрики. Таким образом устраняется возможность брака при

печати, вызванная неодинаковостью освещенностей экспозиционного окна у разных копировальных машин при одинаковых номерах света. В европейских ателье описанный фотометр имеет большое применение, и лампы копировальных машин проверяются с его помощью ежедневно. Следует здесь отметить также, что новая лампа в первые часы своего горения имеет больший световой поток, чем после нескольких часов эксплоатации. Поэтому в европейских студиях новые лампы прокаливаются 48 часов, после чего определяются подходящие экземпляры ламп на основании их электрических и светотехнических (обнаруженных с помощью фотометра) данных. Практика показывает, что лишь 40—50% закупленных экземпляров ламп оказываются пригодными для копировальных машин.

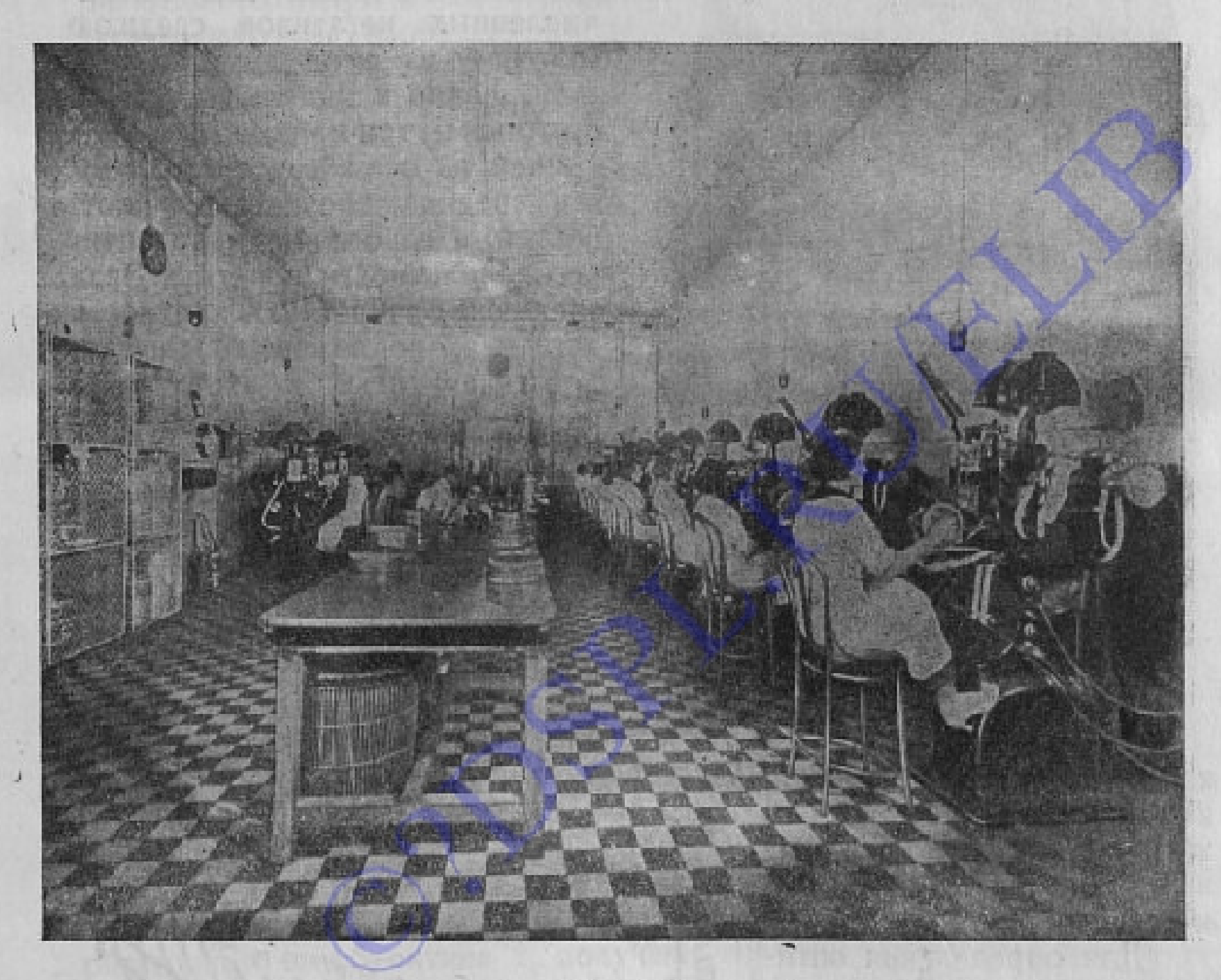


Рис. 243.

Но и при условии работы с калиброванными лампами установщик света может произвести ошибку при установке света, поскольку последняя зависит от субъективных особенностей его глаз.

Поэтому некоторые фирмы, например, «Афифа» (Берлин), применяют небольшие печатные станки, позволяющие отпечатать данный негатив при трех различных номерах света, которые, по предположению установщика света, наиболее отвечают заснятому сюжету. Затем все три позитива просматриваются (часто на экране, для чего печатаются «кольца» пленки длиной в 1 *м*), после чего установщик света окончательно останавливается на одном из трех предполагаемых номеров света.

Многократные попытки автоматизировать установку света, произведенные в Европе, не дали никакого результата. Среди этих по-

пыток следует отметить метод, предложенный французскими инженерами Ландо и Видаль. Сущность этого метода сводится к тому, что с помощью селенового фотоэлемента определяется средняя плотность всего кадра негатива, а также оптическая плотность наиболее важной части кадра, так называемого «сюжетно важного объекта»[1], который в наибольшей степени должен, по замыслу режиссера, интересовать зрителя. Вычисляя для многочисленных негативов среднюю величину из этих двух плотностей, Ландо и Видаль построили опытным путем кривые (рис. 245), причем на оси абсцисс отложены эти средние обозначения плотностей, а на оси ординат оптические плотности позитива. Зная среднюю оптическую плотность негатива, подлежащего печати, восстанавливают в этой точке перпендикуляр *mn*, который (рис. 245) пересечет рабочую кривую *aa* в точке *n*, соответствующую определенному номеру печати, представленному линиями *9—9*, *10—10*.... *20—20* (наиболее распространенные световые номера печатающего аппарата).



Рис. 244.

Кривая *aa* используется при «нормальных» кадрах, если же кадр изображает ночной или очень солнечный сюжет, то пользуются кривыми соответственно *bb* и *cc*.

Для определения оптических плотностей всего кадра и сюжетно важного объекта Ландо и Видаль предложили специальный аппарат, схема которого изображена на рис. 246. Свет от источника *a* (газополная лампа) попадает в конденсор *b*, освещающий отверстие пластинки *c*, в которой имеется приспособление для изменения вели-

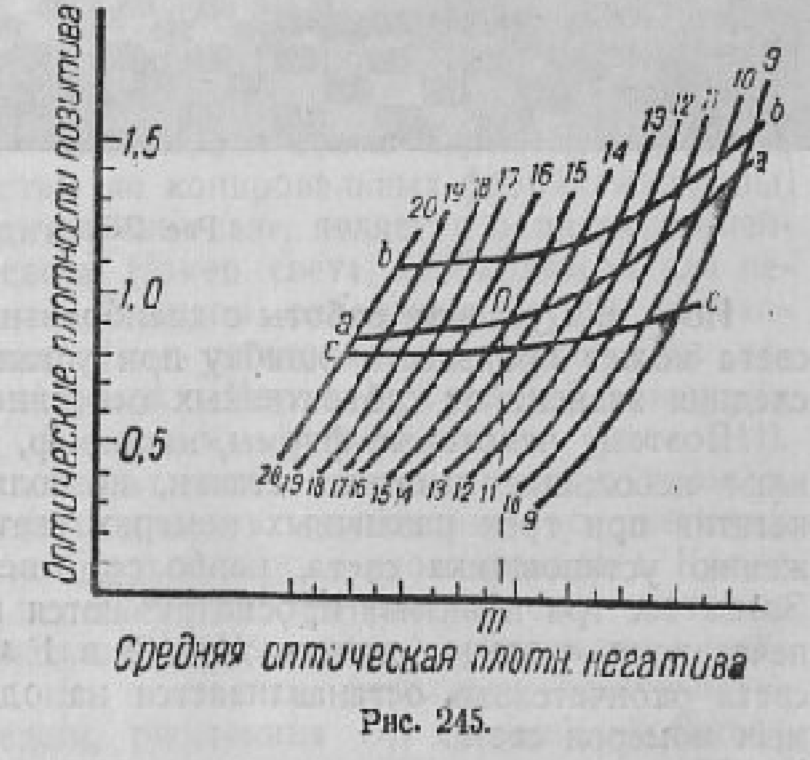


Рис. 245.

[1] См. подробнее описание этого метода в журнале «Советская кинофотопромышленность» № 5, 1935 г., Ю. Чибор, Основные методы автоматизации установки света на кинокопировальных фабриках.

чины отверстия от 0,5 × 0,5 *мм* до 18 × 24 *мм*. С помощью объектива *d* изображение отверстия в пластинке *c* в натуральную величину попадает на измеряемый негатив *e*, позади которого находится фотоэлемент (с диаметром около 33 *мм*), соединенный с гальванометром. Пользуясь градуированным фотографическим клином *g*, в каждом случае можно на основании показаний гальванометра определить плотности как всего кадра, так и «сюжетно важного объекта» его; величина последнего, по Ландо и Видалю, представляет интерес, если имеет размеры, большие 0,5×0,5 *мм* (этим и определяется минимальное отверстие в диафрагме *c*).

В беседе с автором инженеры Ландо и Видаль сообщили, что ими заметно упрощен аппарат для определения оптической плотности негативного кадра и его отдельных частей. Новый аппарат, над которым работают изобретатели, будет состоять из точечной лампы *1*, свет которой с одной стороны проходит через объектив, собираясь в фокусе, а с другой отражается от зеркала *4* (рис. 247).

Таким образом на матовом стекле *5* с двумя отверстиями с помощью лупы *6* можно рассматривать световые пятна от отраженного

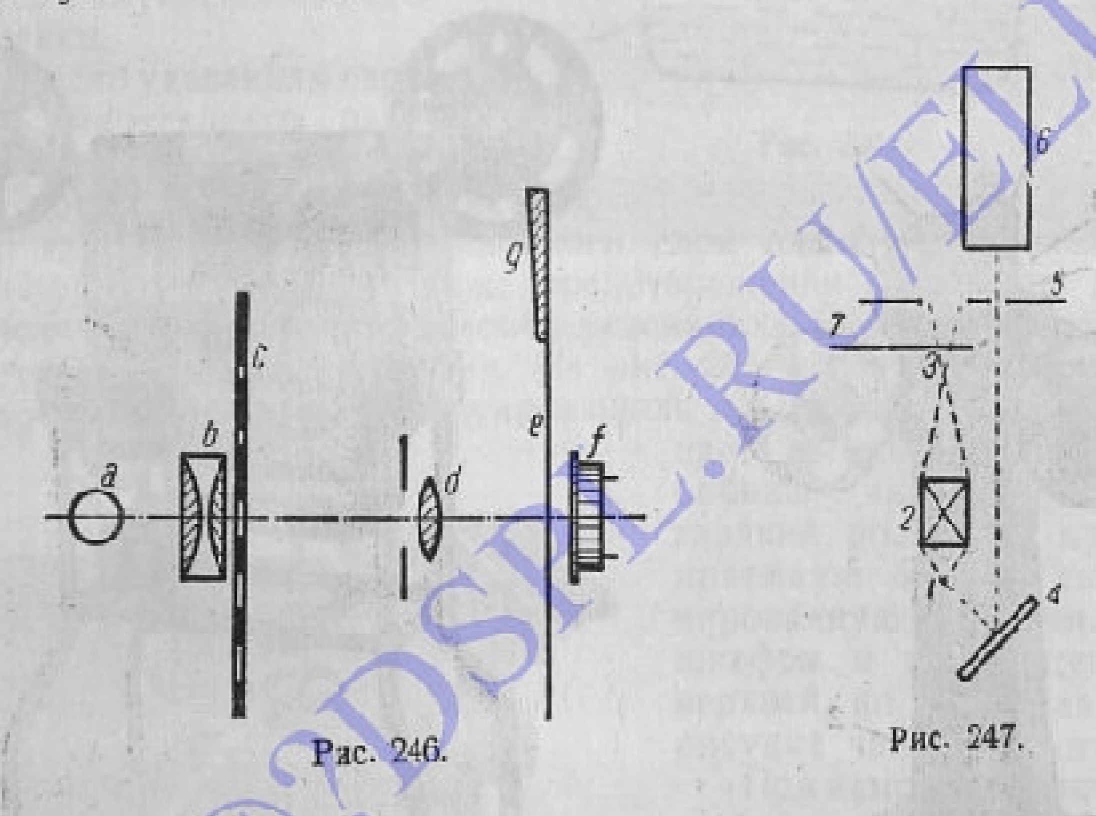


Рис. 246.

Рис. 247.

и прямого потока лампы *1*. Располагая пленку *7* на том или ином расстоянии от объектива *2*, получают освещение большей или меньшей площади кадра, что необходимо при нахождении оптической плотности сюжетно важного объекта.

С помощью соответствующих таблиц легко определить величины оптических плотностей разных участков кадра негатива.

Как отмечают инженеры Ландо и Видаль, их метод обеспечивает точность установки номера света в пределах 10%. Кроме того, для работы по своему методу авторы считают необходимым наличие высококвалифицированного установщика света. Таким образом, в конечном счете, контроль установки света должен производиться на-глаз, а это, естественно, часто лишает метод Ландо и Видаль практического смысла. Данный способ, повидимому, сможет быть примененным лишь в целях контроля при установке света на-глаз.

Машины для чистки и укрепления пленки. Негативы в процессе монтажа и копировки приобретают значительное число царапин на

целлулоидной стороне, что при печати сказывается в характерном «дожде» на позитивной копии. Для уничтожения этих царапин всякий негатив на европейских копировальных фабриках матируется с целлулоидной стороны. Последнее осуществляется на специальных машинах, изготовляемых различными фирмами. На рис. 248 показана фотография новой матировочной машины фирмы «Гейера» (Берлин). Основной частью машины является стеклянный диск *1* диаметром около 200 *мм* с матированным ободом, ширина которого составляет около 40 *мм*.

Подлежащий матированию негатив перематывается с левой бобины на правую с помощью электромотора, находящегося в основании машины *2*, и системы зубчатых барабанов. При этом пленка прижимается глянцевой стороной к матированной поверхности диска *1* с помощью системы гладких роликов *3*, *4*, *5*. Для размягчения поверхности целлулоида обод диска *1* при вращении смачивается раствором ацетона, поступающим из сосуда *6*. Производительность такой машины до 100 *м* в час.

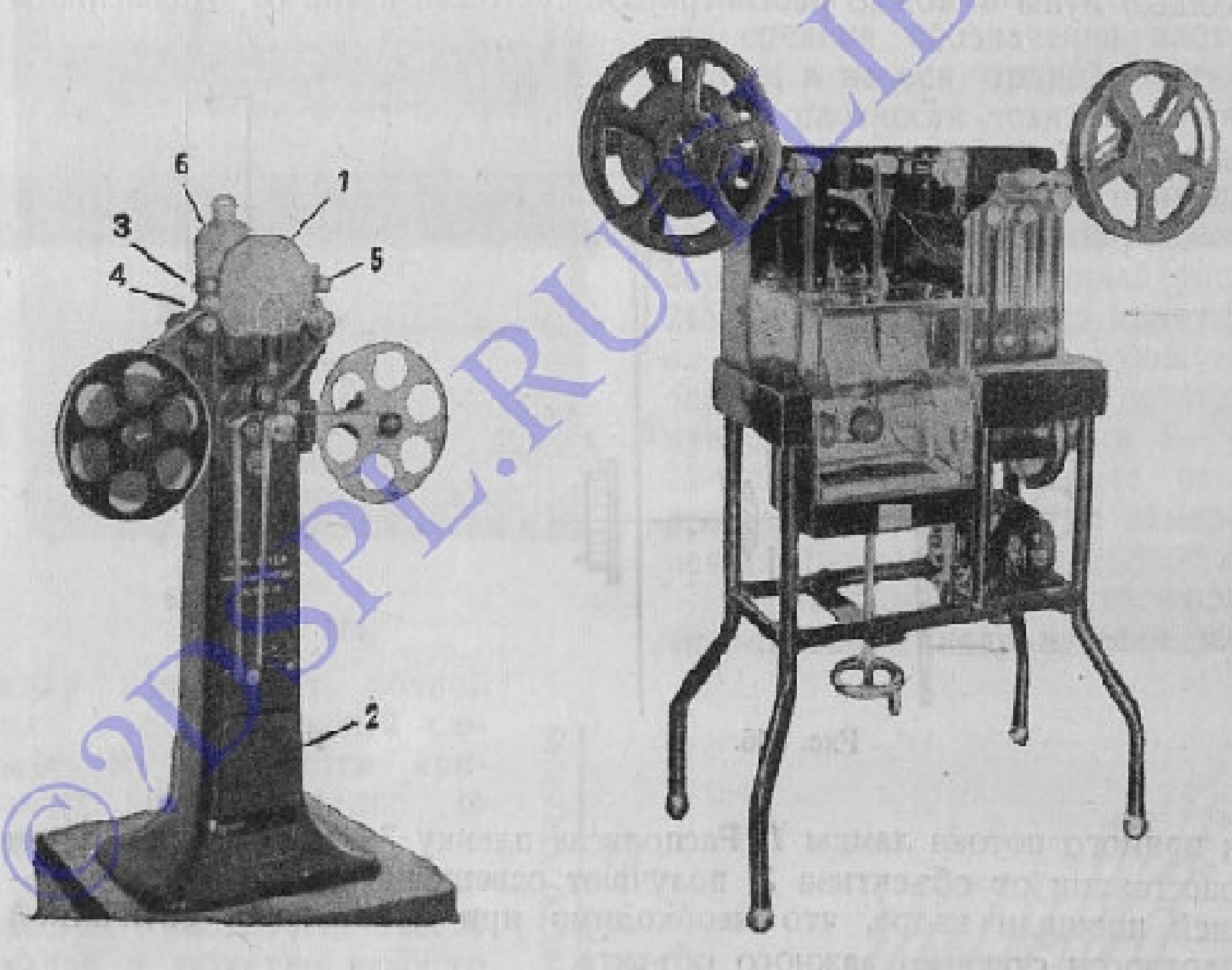


Рис. 248. Рис. 249.

Для чистки негатива применяются специальные машины, в которых эмульсионная и глянцевая стороны движущейся пленки встречаются с неподвижной или движущейся поверхностью замшевой щетки. На рис. 249 показана чистильная машина фирмы «Унион», в которой применены специальные вращающиеся щетки (на рисунке их две) и имеется особая часть (справа) для сушки негатива. Для чистки в указанных машинах применяется чаще всего спирт.

Чистка позитива выполняется на подобных же машинах. Для устранения царапин на целлулоидной стороне позитивной копии часто глянцевую сторону пленки полируют. Это осуществляется на

аппаратах, совершенно аналогичных описанным выше матировочным машинам, с той лишь разницей, что диск *1* (рис. 248) имеет не матовую, а глянцевую поверхность обода.

Для укрепления позитивной пленки ее иногда покрывают парафином. Аппараты для парафинирования изготовляются в единичных экземплярах и применяются лишь на некоторых копировальных фабриках. Схема устройства машины для парафинирования приведена на рис. 250. Пленка, подлежащая парафинированию, сматывается с бобины *1,* наматываясь на бобину *2.* При этом края пленки (включая перфорацию) касаются двух свободно вращающихся колец *3* и *4,* к поверхности которых пленка прижимается с помощью тормоза *5.* Кольца *3* и *4* погружены в раствор парафина с CCl_4, благодаря чему их поверхность покрывается слоем этого раствора, который остается на соприкасающейся поверхности пленки. Парафинирование производится с эмульсионной стороны пленки.

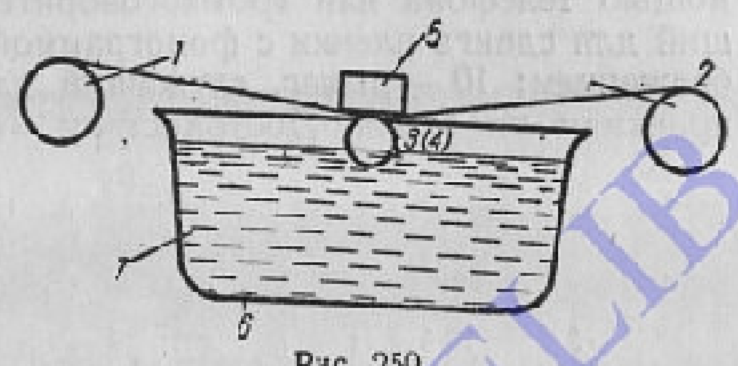
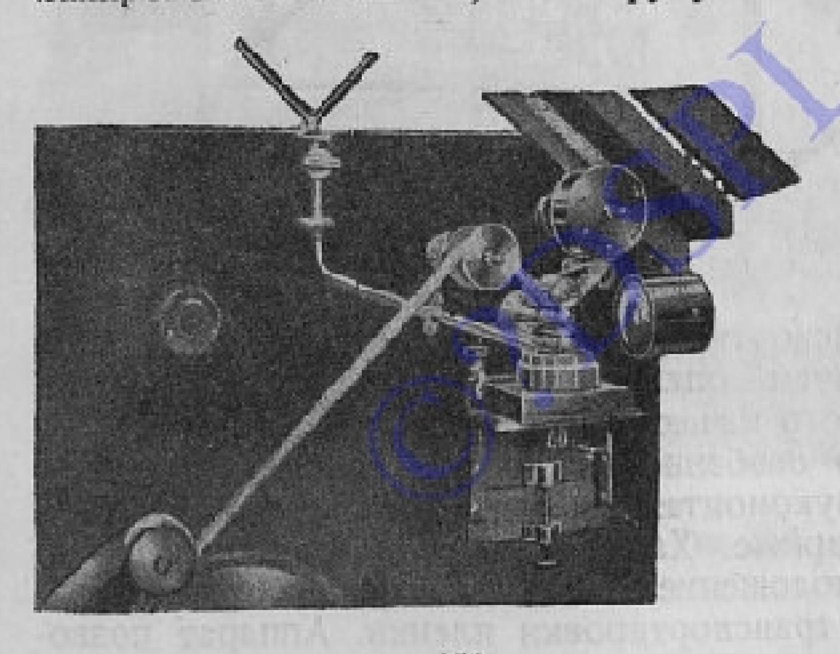


Рис. 250.

Согласно указаниям европейских кинотехников парафинирование увеличивает срок службы копии не более, чем на 50%.

Для предохранения эмульсионного слоя пленки (позитивной и негативной) от царапин, а также предотвращения высыхания желатина пленка иногда (в европейских условиях в единичных случаях) лакируется со стороны эмульсии. На рис. 251 показана фотография лакировочной машины, сконструированной А. Дебри. Пленка поступает из подающей нижней бобины, направляется на гладкий ролик и идет в приемную бобину, скомбинированную с сушильным шкафом и находящуюся в верхней, не показанной на рисунке части машины.


Рис. 251.

При намотке пленка протягивается между двумя гладкими роликами (рис. 251), к нижнему из которых прикасается третий гладкий ролик; последний погружен частью в сосуд с лаком. Изменяя расстояние между третьим роликом и примыкающим к нему гладким роликом, можно регулировать толщину слоя лака на пленке. Для контроля этого расстояния служит показанная на рис. 251 лупа.

Согласно данным фирмы, толщина слоя лака не превышает 0,03 *мм,* что повышает срок службы пленки в 2 раза. Производительность описанной лакировочной машины довольно велика: она составляет около 400 *м* в час.

Монтаж фильма. Монтаж негатива и контрольного позитива часто производится на копировальных фабриках.

Для целей монтажа применяются всевозможные монтажные сто-

лы, предназначенные для монтажа одной, двух, трех пленок. Вместо немых монтажных столов почти повсеместно на европейских копировальных фабриках введены звукомонтажные столы. На рис. 252 показан звукомонтажный стол фирмы «Унион» в Германии, считающийся лучшим звукомонтажным столом этой страны. Здесь *1* обозначает помещение для проекционной лампы мощностью в 100 ватт; *2* — призма, позволяющая проектировать изображение на экран в 1 *м* ширины; *3* — матовое стекло размером 18×24 *см* для рассматривания изображения; *4* — звуковой барабан, ведущий пленку; *5* — звуковая оптика, освещающая фонограмму; *6* — переключатель для прямого и обратного хода пленок; *7* — ручка реостата для изменения скорости продвижения пленки; *8* — усилитель для прослушивания звука (с помощью телефона или громкоговорителя); *9* — диференциал, служащий для сдвига пленки с фонограммой по отношению к пленке с изображением; *10* — рычаг, служащий для поворота призмы *2* с целью проекции на экран. Достоинством звукомонтажного стола «Унион»

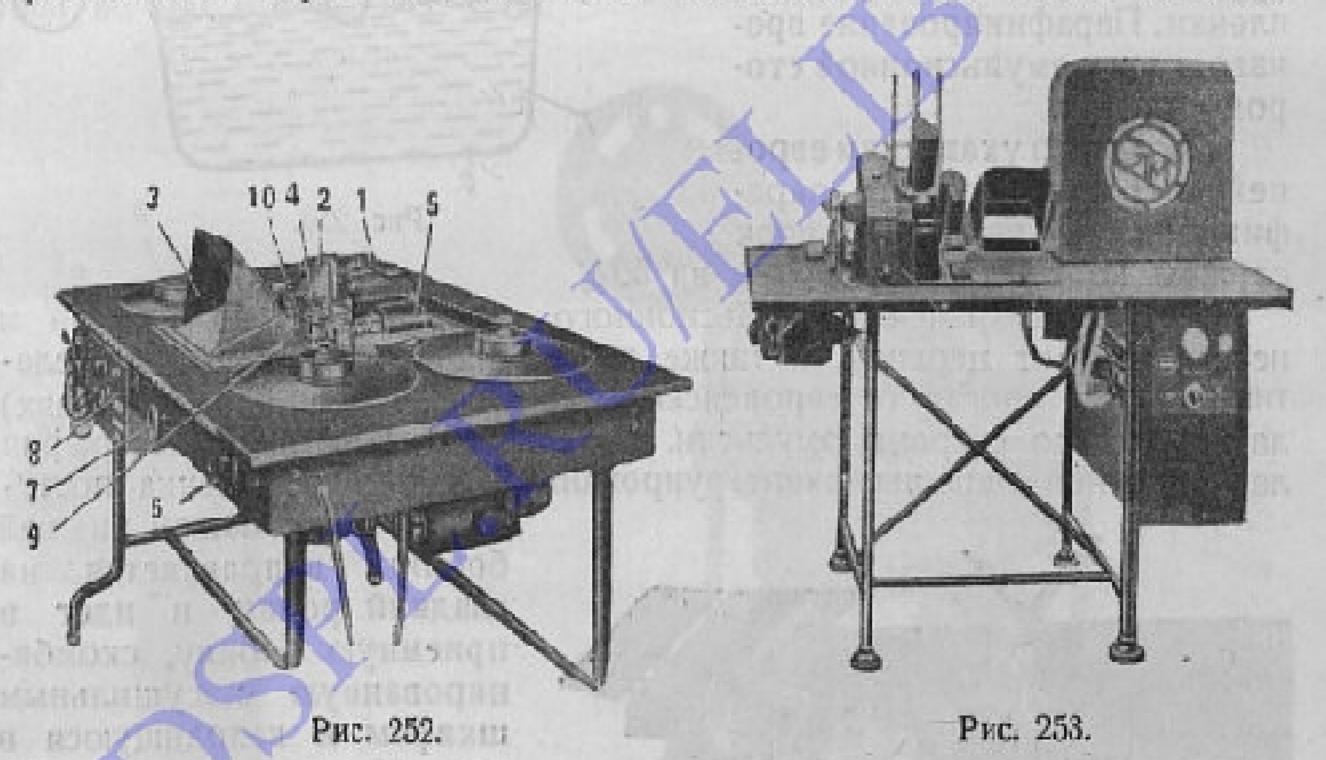


Рис. 252.

Рис. 253.

является то, что в нем транспортировка пленки с изображением производится равномерно, причем оптическое выравнивание осуществляется по принципу одного качающегося зеркала[1]. Это предохраняет пленку от износа, что особенно важно при монтаже негатива.

На рис. 253 показан звукомонтажный стол «Моритон» французской фирмы «Морис» в Париже. Характерным для этого аппарата является вертикальное расположение бобин для пленки и мальтийский крест, служащий для транспортировки пленки. Аппарат позволяет осуществить движение пленок в обоих направлениях. На свободном месте (слева) в последней модели монтажного стола «Моритон» предусматривается (по желанию заказчика) установка второго звукового блока для монтажа двух фонограмм, что необходимо, например, в процессе перезаписи. Рассматривание изображений производится на матовом стекле 10×14 *см*, а прослушивание фонограммы осуществляется с помощью громкоговорителя, питаемого от усилителя мощностью около 4 ватт.

[1] Механизм оптического выравнивания построен по схеме, описанной в главе X.

Из других монтажных столов отметим американский стол «Мовиола», применяемый на ряде английских и французских копировальных фабрик.

Для монтажа на копировальных фабриках имеются особые цехи, снабженные монтажными столами, склеечными станками, автоматически (от ножного привода) производящими склейку фильмов. Цехи монтажа негатива и позитива располагаются обычно отдельно, причем в отношении негатива приняты особо тщательные предосторожности, предохраняющие его от различных повреждений (пыль, царапины и т. п.) в процессе монтажа.

На рис. 254 показана фотография монтажного цеха фирмы «Морис» (монтаж позитива).



Рис. 254.

Контроль позитивных копий. По окончании монтажа позитив подвергается просмотру в специальном просмотровом зале. При этом на некоторых фабриках просматриваются все копии, причем одновременно прослушивается и звучание фонограммы; на других копировальных фабриках прослушивают фонограмму лишь одного экземпляра, качество же фонограммы остальных копий определяется визуально одновременно с просматриванием изображения. Наконец, в третьих лабораториях одновременно в одном помещении проводят просмотр пяти-шести копий кинокартин, причем звук прослушивается на телефон самим киномехаником (являющимся одновременно контролером позитива), чтобы не мешать друг другу.

Регенерация серебра. Особое внимание на европейских копировальных фабриках уделяется регенерации серебра из фиксажа, что сберегает большие суммы. При этом из европейских фабрик все, кроме фабрики «Афифа» в Берлине, применяют химические методы добычи серебра.

Обычный способ добычи серебра из фиксажных вод посредством сернистого натра не дает чистого серебра и представляет собой в общем неприятный процесс благодаря сопровождению его выделением сероводорода и грязи.

Поэтому уже давно возникла мысль об электролитическом способе выделения серебра из фиксажа. Однако при пропускании постоянного тока обычной плотности (около 60 ампер на кв. метр электрода) через фиксажный раствор на катоде выделяется черный осадок сернистого серебра, который распространяется по всему раствору, делая его мутным. Уменьшение плотности тока до 550 миллиампер на кв. метр приводит к тому, что серебро на катоде выделяется в чистом виде, однако настолько медленно, что этот процесс не может иметь промышленного значения. Дальнейшие опыты показали, что плотности тока могут быть значительно увеличены, достигая 60 и более ампер на кв. метр поверхности электродов, при энергичном размешивании фиксажного раствора без опасения выделения сернистого серебра (см. рис. 255). Было найдено, что наиболее выгодной, обеспечивающей оптимальный выход чистого серебра скоростью перемещения жидкости у катода является 0,3 *м* в секунду.

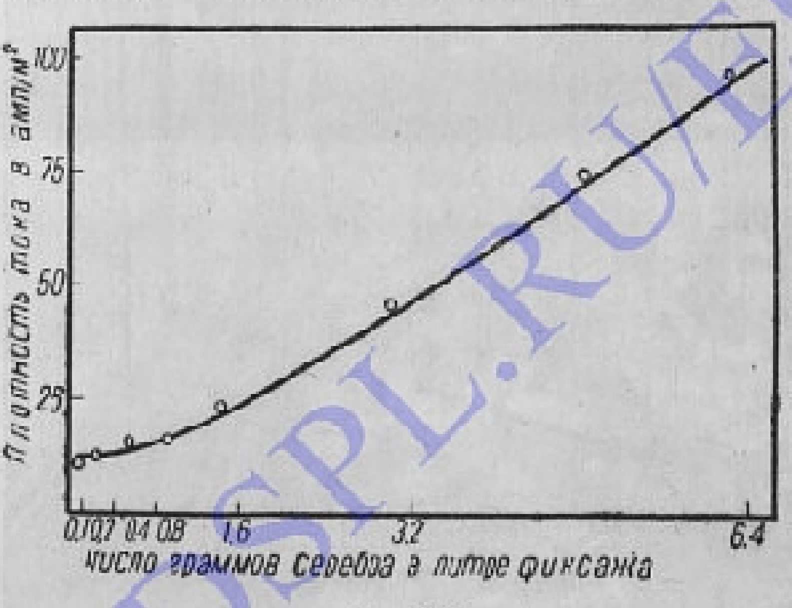


Рис. 255.

Плотность тока, проходящего через фиксаж, зависит от концентрации серебра в растворе. Чем меньше концентрация серебра, тем сильнее должно быть перемешивание жидкости, для того чтобы до катода могло дойти достаточное количество ионов серебра. При постоянной (оптимальной) скорости перемешивания раствора допустимая плотность тока изменяется в зависимости от содержания серебра в фиксаже. Эта зависимость выражается графиком рис. 255; как следует из этой кривой, при постепенном уменьшении концентрации серебра в растворе, связанном с выделением на катоде чистого серебра, плотность тока стабилизуется. Последнее имеет большое практическое значение для коммерческой эксплоатации установки. Дальнейшие опыты показали, что на процесс электролиза влияет содержание желатины в фиксаже, причем, если имеется небольшое количество желатины, то не получается никакой потери проводимости электролита, электроосаждение серебра происходит ровно, и осажденное серебро имеет характерную синеватую окраску. При больших количествах желатины поверхность катода при электролизе становится рыхлой, свободная циркуляция раствора нарушается, катод чернеет, и происходит общее загрязнение ванны.

Многочисленные опыты показали, что лучшие результаты восстановления серебра достигаются при соблюдении следующих условий:

1) раствор фиксажа содержит сульфит,
2) в растворе имеется небольшое количество свободной кислоты,
3) раствор энергично размешивается,
4) раствор непрерывно фильтруется,
5) плотность тока не превосходит 35 ампер на кв. метр,
6) на каждые 1 000 000 частей раствора в нем присутствует от 10 до 1 000 частей желатины или продуктов разложения последней.

При этом напряжение, необходимое для электролиза, составляет около 1,6 вольт, а каждый ампер-час может выделить до 4,02 *г* серебра.

Практическое выполнение установки для электролиза серебра наталкивается на ряд трудностей. В частности, все металлические части аппарата приходится покрывать резиной во избежание воздей-

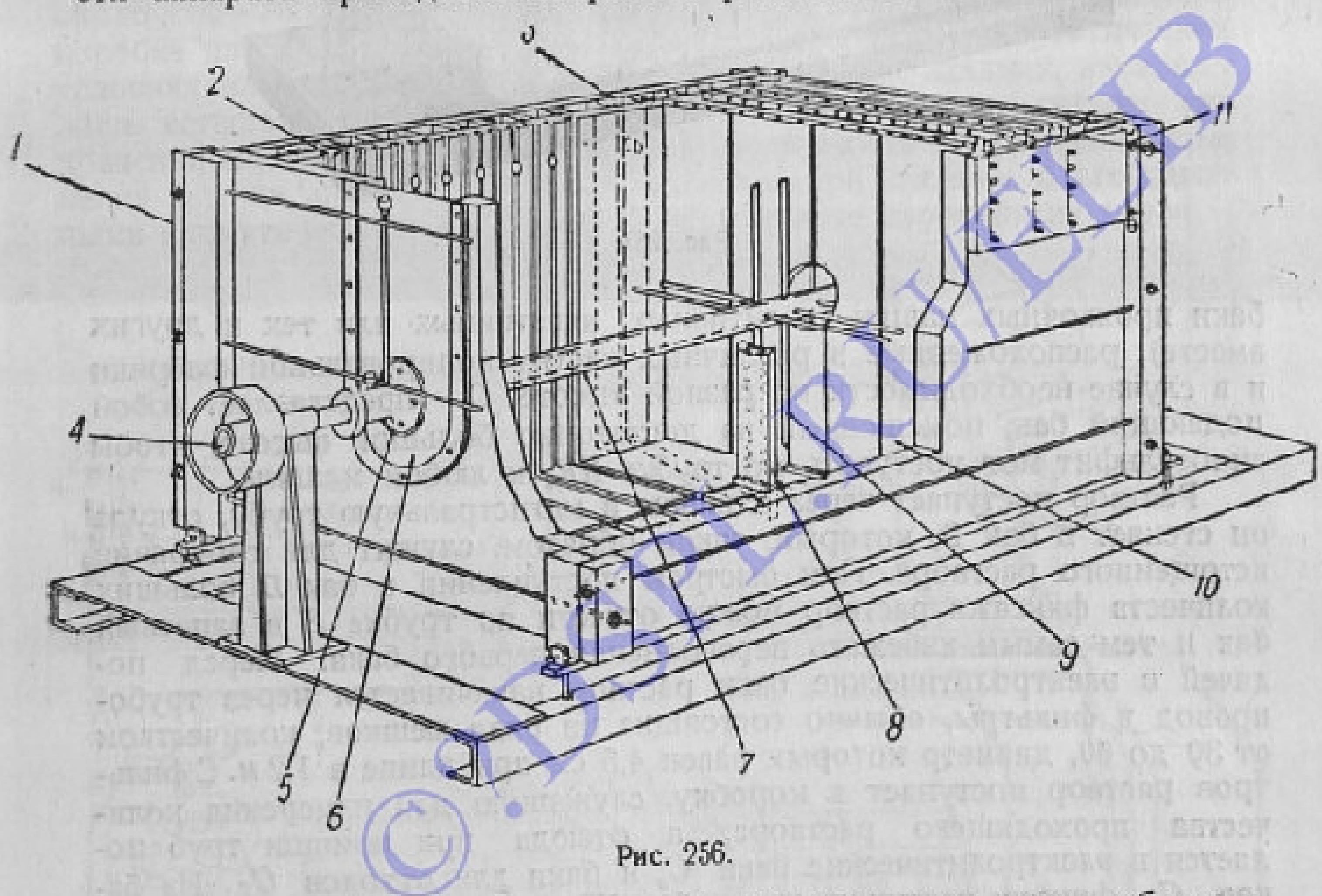


Рис. 256.

ствия на них фиксажа, подшипники изготовляются таким образом, чтобы раствор не проникал из электролитной ванны наружу, и т. п.

На рис. 256 показан разрез ванны для электролитического осаждения серебра, установленной на фабрике «Афифа» в Берлине. Здесь *1* — деревянная ванна из кипарисового пропарафинированного дерева с шириной в 0,5 *м*, высотой в 0,35 *м* и длиной в 1,5 *м*; *2* — помещения для электродов; *3* — часть, где находятся фильтры, представляющие холщевые мешки, служащие для предохранения катода от попадания находящихся в фиксаже механических примесей; *4* — приводной шкив; *5* — не пропускающий жидкости подшипник; *6* — резиновая прокладка; *7* — покрытый резиной стальной вал; *8* — трубы подачи жидкости в фильтр; *9* — покрытые резиной стержни мешалки жидкости; *10* — анод из 4-графитных пластин; *11* — катод из пластин нержавеющей стали. На рис. 257 показан общий вид бака для электролиза серебра.

Общая схема установки для электролиза серебра из фиксажных вод показана на рис. 258. *А-А* и *В-В* представляют собой фиксажные

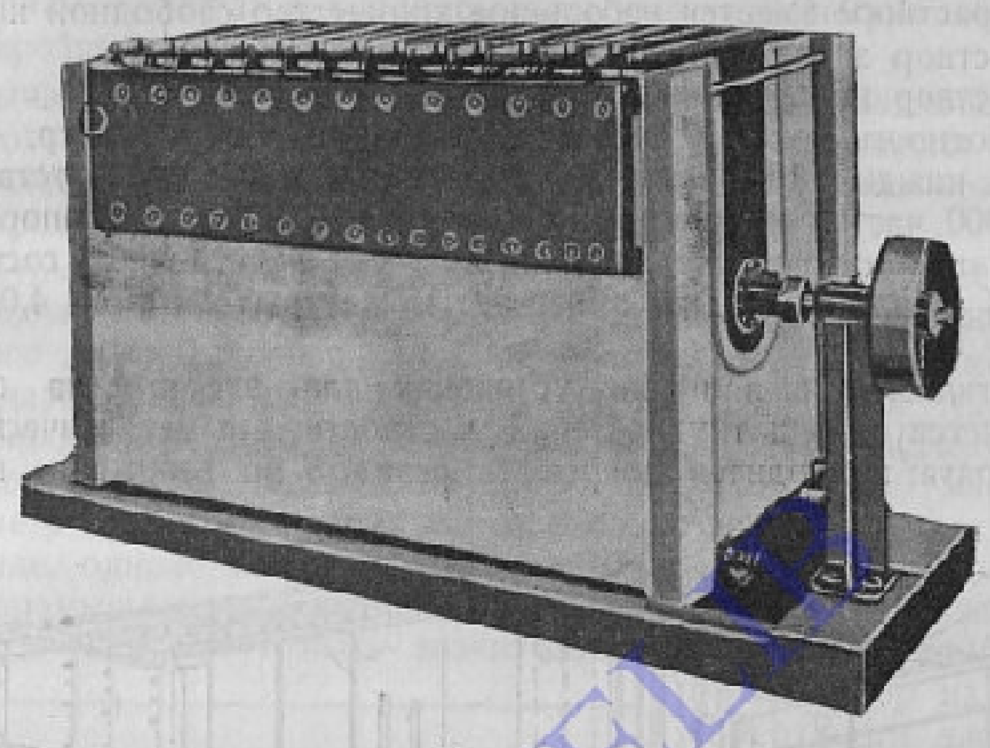


Рис. 257.

баки проявочных машин (позитивных, негативных или тех и других вместе), расположенные в различных частях копировальной фабрики и в случае необходимости на разной высоте. *С* представляет собой подающий бак, помещенный на достаточно большой высоте, чтобы гипосульфит мог поступать по трубке HR_1 к любой машине.

Раствор поступает через клапаны в магистральную трубу, откуда он стекает в бак *D*, который, таким образом, служит для собирания истощенного раствора. При быстром поступлении в бак *D* больших количеств фиксажа раствор можно отвести по трубке *Е* в запасный бак и тем самым избежать переполнения первого бака. Перед подачей в электролитические баки раствор накачивается через трубопровод в фильтры, обычно состоящие из ряда мешков, количеством от 30 до 60, диаметр которых равен 4,5 *см* при длине в 1,2 *м*. С фильтров раствор поступает в коробку, служащую для измерения количества проходящего раствора, а отсюда при помощи труб подается в электролитические баки $C_м$ и баки для отходов $C_т$. Из баков $C_м$ фиксаж поступает по трубке *HR* в наполняющий бак *М*. Поплавковый клапан, имеющийся в баке *М*, регулирует поступление в этот бак свежего фиксажного раствора таким образом, что спущенный в канализацию избыток отработанного раствора непрерывно заменяется свежим фиксажем. Вследствие этого в баке *М* образуется вновь пригодный для работы раствор, который откачивается при помощи центробежного насоса *Р* по трубке обратно в питающий бак *С*. При наличии известного избытка раствора в этом баке фиксаж сливается по трубке обратно в бак *М*.

Таким образом вся установка обслуживается только одним насосом; этот насос имеет все части из эбонита и приводится во вращение мотором в 2 л. с.

Ванны питаются постоянным током силой в 300 ампер при 7 вольтах каждая и включены параллельно друг другу. Для снабжения током ванн служит мотор-генератор. Процесс осаждения серебра в

установке «Афифа» продолжается около 16 часов, причем в результате получается чистое серебро, непосредственно снимаемое с катодов установки.

Как отмечают германские специалисты, уход за установкой, сводящийся к периодической очистке электродов, фильтров и ручной регулировке силы тока питающей ванны, весьма несложен.

Что же касается количества получаемого из фиксажа чистого серебра, то оно, как сообщили автору на фабрике «Афифа», составляет до 110 *г* на 1 000 *м* пленки против, примерно, 80 *г*, освобожденных из фиксажа с помощью химического способа.

Хранение пленки. Хранению негатива и позитива на европейских кинофабриках не уделяется достаточного внимания.

Хотя в Европе принято считать, что для хранения пленки на складе должна поддерживаться температура в 16° при влажности около 60—70°, а в целях сохранения камфары в каждой коробке пленки необходимо наличие пластификатора, в практических условиях пленка хранится в отдельных кирпичных зданиях, имеющих лишь естественную вентиляцию. На рис. 259 показаны склады для хранения пленки на фабрике «Эклер». Беспечность в отношении хранения пленки обусловливается в значительной степени благоприятными климатическими условиями в большинстве европейских стран.

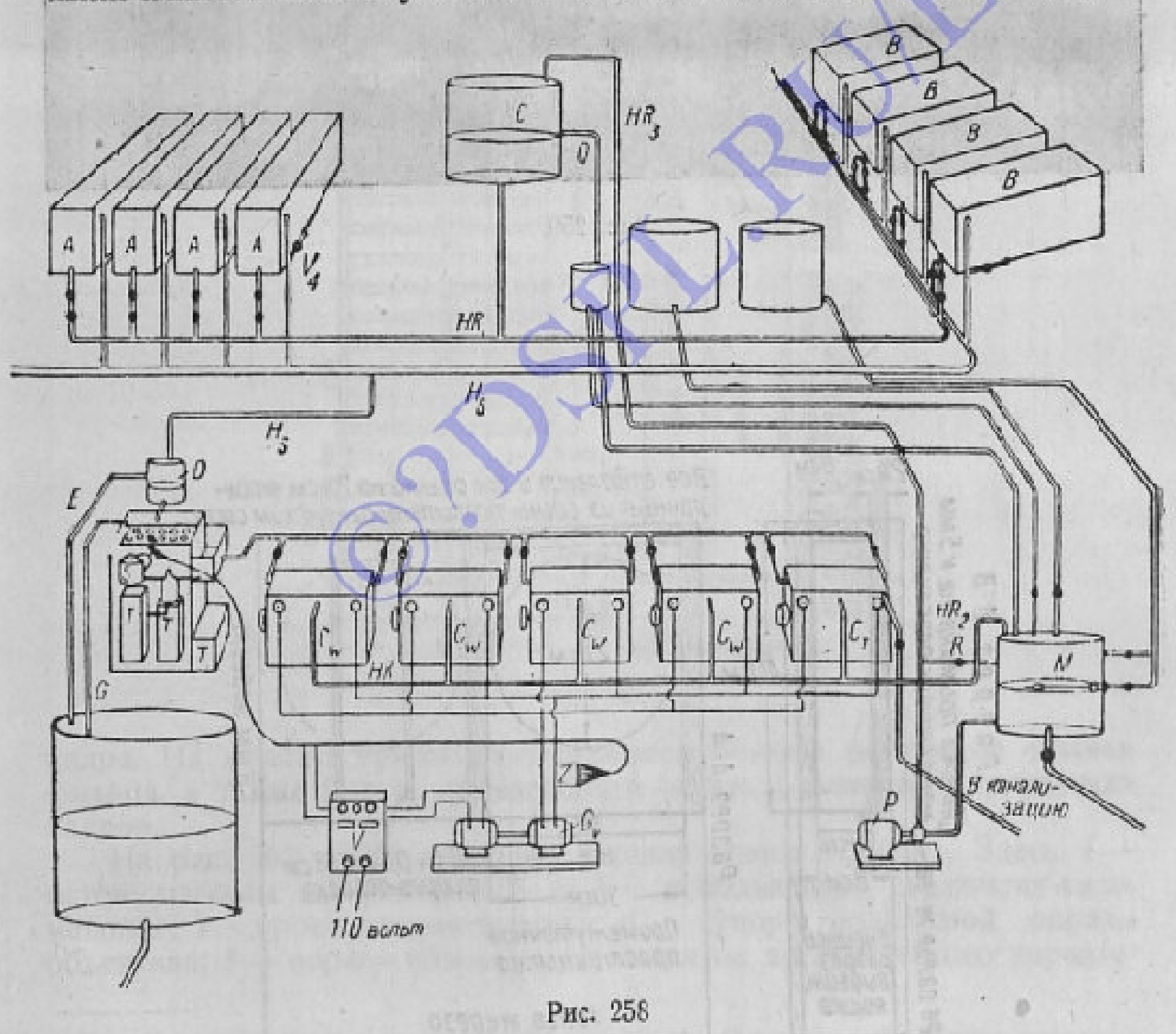


Рис. 258

В странах, где климатические условия неблагоприятны, хранение пленки поставлено, повидимому, значительно лучше. На рис. 260 и



Рис. 259.

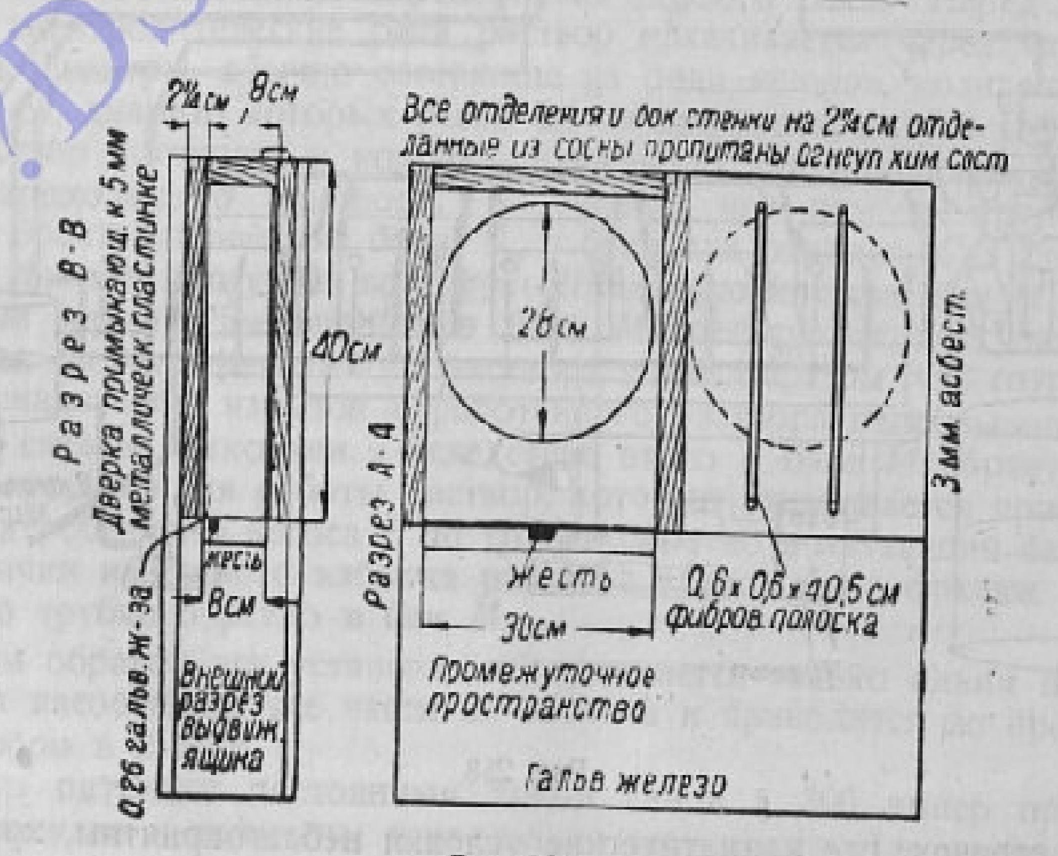


Рис. 260.

261[1] показаны разрезы фильмохранилищ на 3 000 и 30 000 *м* пленки, применяемых в Швеции фирмой «Swensk Filmindustrie».

Нужно добавить, что всякое помещение для хранения пленки, конечно, снабжается противопожарными устройствами, а катушки пленки располагаются отдельно во избежание распространения пожара.

Трюковые машины. Некоторые копировальные фабрики Европы не только производят печать и проявление пленки, но и специальную трюковую печать. Последняя осуществляется с помощью так называемой трюк-машины, изготовляемой фирмой «Дебри» под названием «Трюка». Эта машина состоит из проекционного и съемочного аппаратов, помещенных на одной плите и могущих перемещаться друг по отношению к другу в различных направлениях. С помощью этой машины можно заснять увеличенные, уменьшенные кадры или части их; произвести наплывы и затемнения; заснять неподвижный кадр на пленке любой длины; сместить изображение к какой-либо стороне



Рис. 261.

кадра. На машине трюка изготовляются обычно рекламные ролики фильма, а также (реже) производится печать различных «трюковых» кадров.

На рис. 262 и 263 показана машина трюка «Дебри». Здесь *1* — остов машины длиной в 3,25 *м*; *2* — неподвижная съемочная часть машины; *3* — проекционная головка; *4* — супорт подвижной оправы объектива; *5* — оправа объектива; *6* — щиток электрического управле-

[1] Рис. 260 и 261 заимствованы из статьи А. Орлова «Проблема создания центрального фильмохранилища», журнал «Советская кинофотопромышленность» № 2, 1935 г.

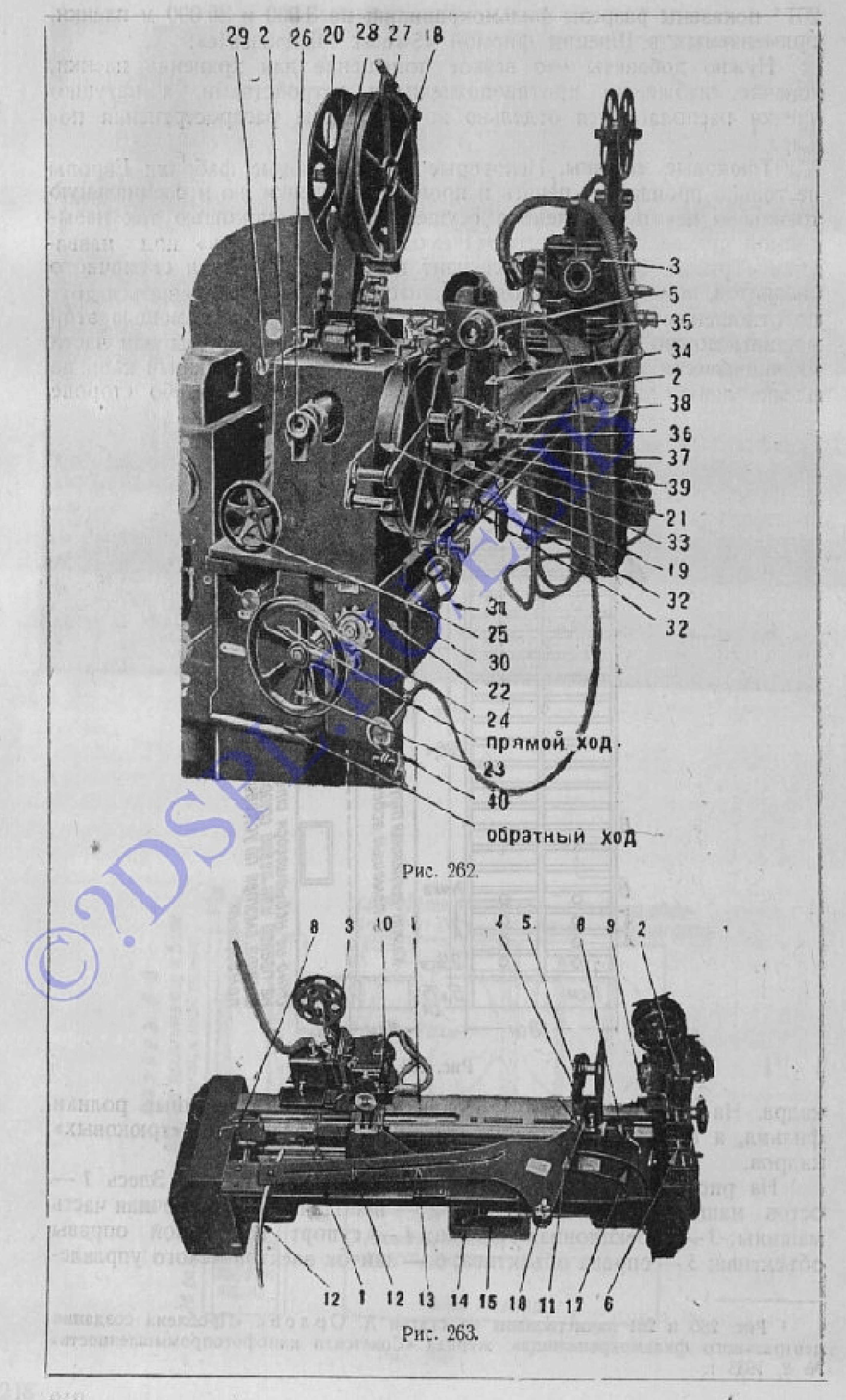


Рис. 262.

Рис. 263.

ния; *7—8* — ручки ручного управления частями *2* и *3*; *9* и *10* — оправы (держатели) масок; *11* — направляющее устройство для эффекта уменьшения или увеличения кадра (путем наезда); *12, 13, 14, 15, 16, 17* — детали части *11*; *18* — кассета для неэкспонированной пленки; *19* — приемная (при обратном ходе подающая) кассета; *20* и *21* — подающая и приемная бобины; *22* — коробка скоростей для перемены хода; *23* — рычаг для изменения направления вращения; *24* — ручное управление съемочной (печатающей) частью аппарата; *25* — ручка для перемещения кадра в вертикальном направлении; *26* — лупа для наблюдения кадра; *27* — счетчик кадров; *28* — установка счетчика на нуль; *29* — установка кадра в рамке; *30* — коробки скоростей; *31* — ручка управления коробкой скоростей *30*; *32* — микрометрический винт и вал подачи механизма; *33* — направляющие оптической скамьи; *34* — передвижная каретка с объективом; *35* — салазки для поперечного перемещения объектива; *36, 37, 38, 39* — детали, корректирующие установку объектива; *40* — управление поперечным перемещением объектива *5*.

Организация на копировальных фабриках. Во главе фабрики стоит технический директор, обычно инженер-химик, которому подчиняются все цехи фабрики. В каждом цехе имеется начальник, персонально отвечающий за работу цеха. Работники в европейских кинопредприятиях исключительно высокой квалификации и весьма дисциплинированы. Этим объясняется, что брак в общем не превосходит долей процента.

ГЛАВА ПЯТАЯ

ФИЛЬМ «ОЗАФАН»

Применяемые в обычной кинематографической практике кинопленки — целлулоидная горючая и ацетатная негорючая — являются до настоящего времени дорогими и расходуют для изготовления эмульсии значительные количества серебра, наряду с другими высококачественными материалами (желатина, камфара, эфир и т. д.). Поэтому техническая мысль давно уже работает над нахождением новых видов пленки, которые, с одной стороны, имели бы более дешевую основу, а с другой — не требовали бы для производства эмульсий серебра.

Что касается получения бессеребряного светочувствительного слоя, то в этом направлении было сделано много исследований, приведших к положительным результатам. Одним из чрезвычайно интересных результатов этой большой работы является использование некоторых органических веществ — диазосоединений, которые быстро разлагаются на свету, а при действии аминов или фенолов дают азокрасители.

Еще в прошлом столетии (П. Грисс, 1860 г.) было обнаружено, что если диазораствором пропитать ткани, то под действием света диазосоединения будут разлагаться в большей или меньшей степени. Если затем опустить ткань в раствор амина или фенола, то происходит окрашивание, причем интенсивность окраски зависит от предварительной экспозиции.

В дальнейшем было найдено, что образование красителя в щелочной среде может происходить на других подложках, в частности на бумаге

При этом после копирования для получения устойчивого (окрашенного) изображения снимок необходимо обработать парами аммиака, что представляет огромные удобства, так как снимки остаются сухими и, следовательно, процесс сушки отпадает.

Указанного вида позитивный материал — фотографическая бумага — получил за границей распространение под названием «Ozalid».

Для получения кинопленок использование диазокрасителей долгое время не могло иметь места, так как отсутствовал соответствующий удобный материал для основы пленки.

С 1910 г. над получением пленки с диазосоединениями начал работать изобретатель целлофана М. Бранденбергер. Вначале Бранденбергер экспериментировал с целлулоидной основой, но в дальнейшем эти работы были оставлены, и он перешел на использование для пленки целлофана.

Лишь в 1925 г. Бранденбергеру удается получить практически интересные результаты с целлофановой пленкой путем пропитывания ее с поверхности диазосоединениями. Потребовалось около пяти лет, чтобы преодолеть целый ряд трудностей, связанных с особыми свойствами новой пленки, и устранить недостатки светочувствительной массы, часть которых оказалась, однако, непреодолимой.

К 1931 г. относится патентование[1] способа приготовления (ввода диазосоединений в массу целлофана) пленки, названной «Озафан», а также метода копирования на этой пленке, после чего этого рода фильмы получили промышленное распространение.

В Европе основным производителем кинопленки «Озафан» является французская фирма «Синелюкс» («Cinelux»), являющаяся отделением огромного объединения «Ла Вискоз—Франсэз», производящего основную часть продукции вискозы во Франции. Пленка, изготовляемая этой фирмой, имеет толщину около 0,05 *мм* и во избежание износа не имеет перфорации, поэтому проектируется при помощи специальных проекторов. В самое последнее время в Германии фирмой «Калле» (связанной с Агфа) выпущена новая целлофановая узкая пленка толщиною в 0,07 *мм*, снабженная перфорацией и могущая работать в обычных проекционных узкопленочных аппаратах. Однако Германия производит ничтожное количество новой пленки, и основной страной, где имеет значительное применение целлофановая пленка, является Франция.

Свойства вискозной кинопленки. Пленка «Озафан» не вспыхивает, не горит, а тлеет, и если отнять от нее источник огня, то пленка перестает гореть. Таким образом для демонстрации фильмов, снятых на пленке «Озафан», не требуется специально оборудованных противопожарными приспособлениями помещений.

Физические свойства пленки «Озафан». Физические свойства пленки «Озафан» характеризуются данными табл. 37, в которой для сравнения приведены соответствующие данные целлулоидной и ацетатной пленки.

Таблица 37

	„Озафан"	Целлулоидная	Ацетатная
Ширина	35,0 *мм*	35,0 *мм*	35,0 *мм*
Толщина	0,052[2] „	0,13 „	0,14 „
Вес 1 *пог. м*	2,50 *г*	7,8 *г*	7,8 *г*
Вес 1 $м^2$ пленки	80,0 „	230 „	230 „

[1] Французский патент № 727710 от 16 февраля 1931 г. опубликован 4 апреля 1932 г. Патент выдан фирме « Le film Ozaphan»: действительные изобретатели М. Vaunè (химическая часть) и М. Бранденбергер (целлофан).

[2] Включая лакировку; без лакировки 0,05.

Из приведенных физических констант различных пленок можно заключить, что пленка «Озафан» имеет явные преимущества в отношении уменьшения веса (почти в 3 раза) по сравнению с широко применяемой целлулоидной пленкой. Для узкой (16-*мм*) пленки «Калле» физические константы представлены величинами табл. 38, где для сравнения даны характеристики узкой ацетатной пленки.

Таблица 38

	„Озафан"	Ацетатная
Ширина пленки	16,0 *мм*	16,0 *мм*
Толщина	0,07 „	0,14 „
Вес 1 *пог. м*	1,80 *г*	3,60 *г*
Вес 1 *м²*	120 „	230 „

Благодаря небольшой толщине на нормальной бобине (40 *см* в диаметре) помещается до 2 000 *м* пленки, что позволяет часто обходиться одной зарядкой для демонстрации нормального (35-*мм*) фильма, без перезарядки в процессе демонстрации.

Механические свойства пленки «Озафан». Механические качества пленки «Озафан» сравнительно с другими видами пленок представлены в табл. 39.

Таблица 39

	„Озафан"	Целлулоидная	Ацетатная
Предельная нагрузка на всю ширину пленки	20 *кг*	30—40 *кг*	25—30 *кг*
Предельная нагрузка в *кг/мм²*	11[1]	7—8	6—7
Предельное растяжение	15—20%	20—30%	15—20%

Из приведенных данных следует, что пленка «Озафан» имеет механическую прочность, превосходящую прочность применяемых в настоящее время кинопленок.

Если учесть, однако, что толщина целлофановой пленки составляет всего 0,05 *мм*, то предельная нагрузка на всю ширину пленки составляет лишь 20 *кг*, в то время как целлулоидная пленка благодаря своей большой толщине (0,13 *мм*) может выдержать нагрузку, в 1,5—2 раза большую. Поэтому нормально пленка «Озафан» не снабжается перфорацией. Это в свою очередь приводит к большей долговечности озафанового фильма, так как разрушение пленки, в основном, является следствием порчи ее перфорации. Как показывают опыты фирмы «Синелюкс» и данные эксплоатации озафановых кинофиль-

[1] По данным фирмы „Сенелюкс", до 15 *кг/мм²*.

мов во Франции, неперфорированная пленка «Озафан» может эксплоатироваться в 2 раза дольше, чем обычный целлулоидный фильм.

Фотохимические свойства пленки «Озафан». Светочувствительный материал. Как отмечалось выше, целлофановая пленка имеет большое достоинство сравнительно с обычной кинопленкой, так как не требует для своего изготовления соединений серебра. Здесь следует отметить, что расход серебра при массовой продукции кинопленки обычно очень велик, если учесть, что на квадратный метр основы нужно до 16 г серебра[1] и что при утилизации серебра из фиксажных вод и старой пленки происходит потеря 15—20% серебра, не считая значительных затрат на утилизацию. В то же время для изготовления квадратного метра пленки «Озафан» требуется около 1 г диазокрасителей.

Другим достоинством диазокрасителей, как светочувствительного материала пленки «Озафан», является то, что фотографическое изображение находится в массе целлофана. Поэтому фильм «Озафан» не боится царапин, что для эксплоатации имеет первостепенное значение.

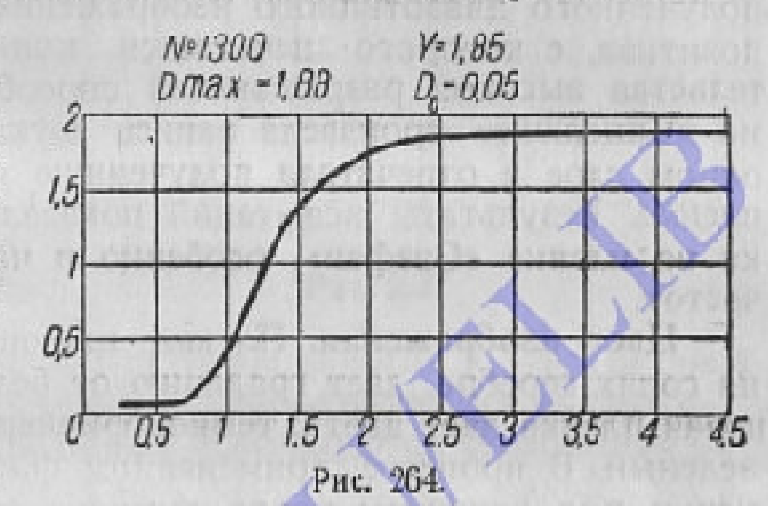


Рис. 264.

Наконец, третьим достоинством диазосоединений является тот факт, что печать позитивного изображения на пленке Озафан производится не с негатива, как обычно, а с позитива. Это обеспечивает в производственных условиях полную сохранность негатива картины, представляющего огромную ценность.

Светочувствительность. Светочувствительность целлофановой пленки в 100—200 тысяч раз меньше чувствительности обычных позитивных пленок. В этом отношении пленка «Озафан» в значительной мере уступает обычным пленкам, имеющим эмульсию на слоях серебра, что сказывается в:

a) невозможности использовать целлофановую пленку для целей киносъемки или звукозаписи в качестве негативного материала;

b) усложнении процесса печати, который характеризуется медленностью и некоторой сложностью.

Цветочувствительность. Диазосоединения обладают чувствительностью к фиолетовым и частично к синим лучам спектра, т. е. к световым лучам с длиной волны в пределах от 400 до 460 миллимикрон. В этом отношении пленки типа «Озафан» не отличаются существенно от обычных позитивных эмульсий с солями серебра.

Контрастность. Передача тонов при печати на пленке «Озафан» недостаточно совершенна. Несмотря на применение для печати на пленке «Озафан» позитивных (целлулоидных) фильмов с гаммой от 0,6 до 0,7 и небольшой оптической плотностью порядка 1,7, контрастность изображения на целлофановой пленке достаточно ощутима вследствие потери деталей в тенях. Характеристическая кривая пленки «Озафан» (рис. 264) указывает на сравнительно небольшой кон-

---

[1] Например, в США «Кодак» затрачивает для производства пленки столько же серебра, сколько казначейство США для пополнения своих запасов.

траст и очень малую фотографическую широту этого материала. Поэтому оптические плотности, достигаемые при печати на этой пленке, не превосходят значения 1,5—2 (на рисунке D_{max} =1,88), в то время как на обычных серебряных эмульсиях D_{max} может составить величину 2—1.

Вуаль пленки «Озафан» незначительна (на рис. 265 $D_0 = 0,05$), хотя некоторые образцы этой пленки часто обнаруживают заметную желтую вуаль.

Разрешающая способность. Исследования зернистости диазосоединений, проведенные во Франции (фирма «Синелюкс»), позволяют заключить, что в этом отношении пленка «Озафан» значительно совершеннее, чем пленка с обычным эмульсионным слоем. Зернистость полученного диазотипного изображения зависит от зернистости того позитива, с которого печатается копия на «Озафане». Для доказательства высокой разрешающей способности пленки «Озафан» фирма «Синелюкс» произвела запись звука на мелкозернистом эмульсионном слое и отпечатала полученную фонограмму на диазотипной пленке. Результаты испытаний показали превосходное качество звука на пленке «Озафан», особенно в части воспроизведения высоких частот.

Цвет изображения. Пленка, имеющая светочувствительный слой на солях серебра, дает градацию от белого до черного цвета. Озафановая пленка дает цвета: темнокоричневый, темносиний, сепии, темнозеленый. В процессе, применяемом фирмой «Синелюкс», диазосоединения под влиянием паров аммиака (применяемого для проявления изображения) окрашиваются сначала в фиолетовый цвет, а затем под влиянием воздуха меняют окраску в оранжевую и под действием теплоты и влаги принимают обычную темнокоричневую окраску.

Окрашивание пленки наряду с недостаточными фотографическими качествами изображения относятся безусловно к основным недостаткам целлофановых фильмов.

Производство пленки «Озафан». Изготовление кинофильмов «Озафан» во Франции складывается из:

a) производства целлофана,

b) введения в массу целлофана диазокрасителей (так называемая сенсибилизация),

c) печати позитивных копий.

Все отмеченные процессы проводятся на предприятиях «Вискоз-Франсэз», имеющих несколько фабрик.

Целлофан, представляющий продукт вискозы, изготовляется на одной из фабрик «Вискоз-Франсэз», связанной с военной и шелковой промышленностями Франции.

Целлофан изготовляется трех сортов (табл. 40), из которых лишь сорт С используется для производства кинопленки.

Таблица 40

Сорт	Толщина	Сопротивление на разрыв $кг/мм^2$
A	0,025	5—6
B	0,012	2,55—3
C	0,05	10—15

Изготовление целлофана заключается в получении из вискозы вискозной пленки транспарантным способом на машине барабанного

типа, сконструированной Бранденбергером. Сущность транспарантного способа сводится к методу обработки пленки. При этом в отличие от целлофанного способа, когда вискоза продавливается непосредственно в ванну из фильеры и коагуляция идет с обеих сторон плоской струи вискозы, по транспарантному способу вискоза предварительно наносится на полированную поверхность барабана и коагуляция начинается только с одной стороны.

В результате различия в способах коагуляции пленки, полученные по транспарантному методу, имеют ровную поверхность; такие пленки не имеют поперечных полос — обычных недостатков целлофанозого способа получения вискозной пленки. Таким образом кинопленка, изготовленная по транспарантному методу, не имея изменений толщины, обеспечивает при эксплоатации неискаженную проекцию и отсутствие (иногда в этих случаях наблюдаемое) неравномерности окраски изображения на экране.

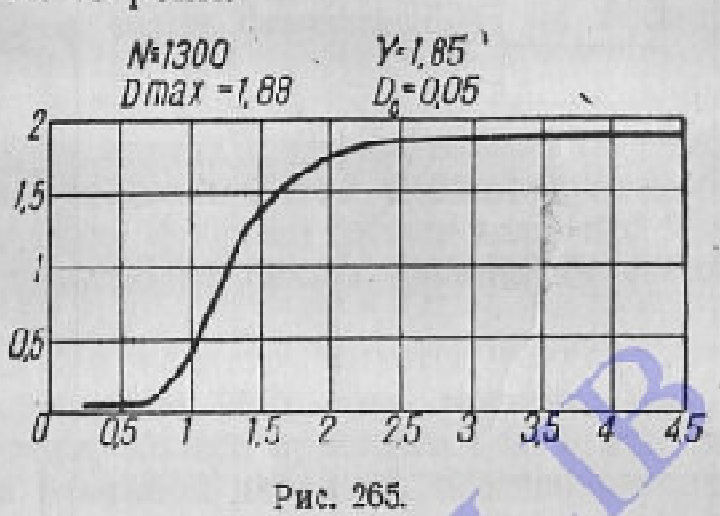


Рис. 265.

Для производства вискозной пленки используются сульфитная беленая целлюлоза[1] (линтер и делинтер), сероуглерод, едкий натр, сульфат аммония, серная кислота, хлор и глицерин.



Рис. 266.

Изготовленная вискозная пленка в виде рулонов в 1 *м* ширины, тщательно отобранная и очищенная, поступает на фабрику «Синелюкс» (рис. 265), которая на своей территории имеет два корпуса:

[1] Дерево, являющееся основным сырьем для изготовления вискозной пленки, доставляется из Канады.

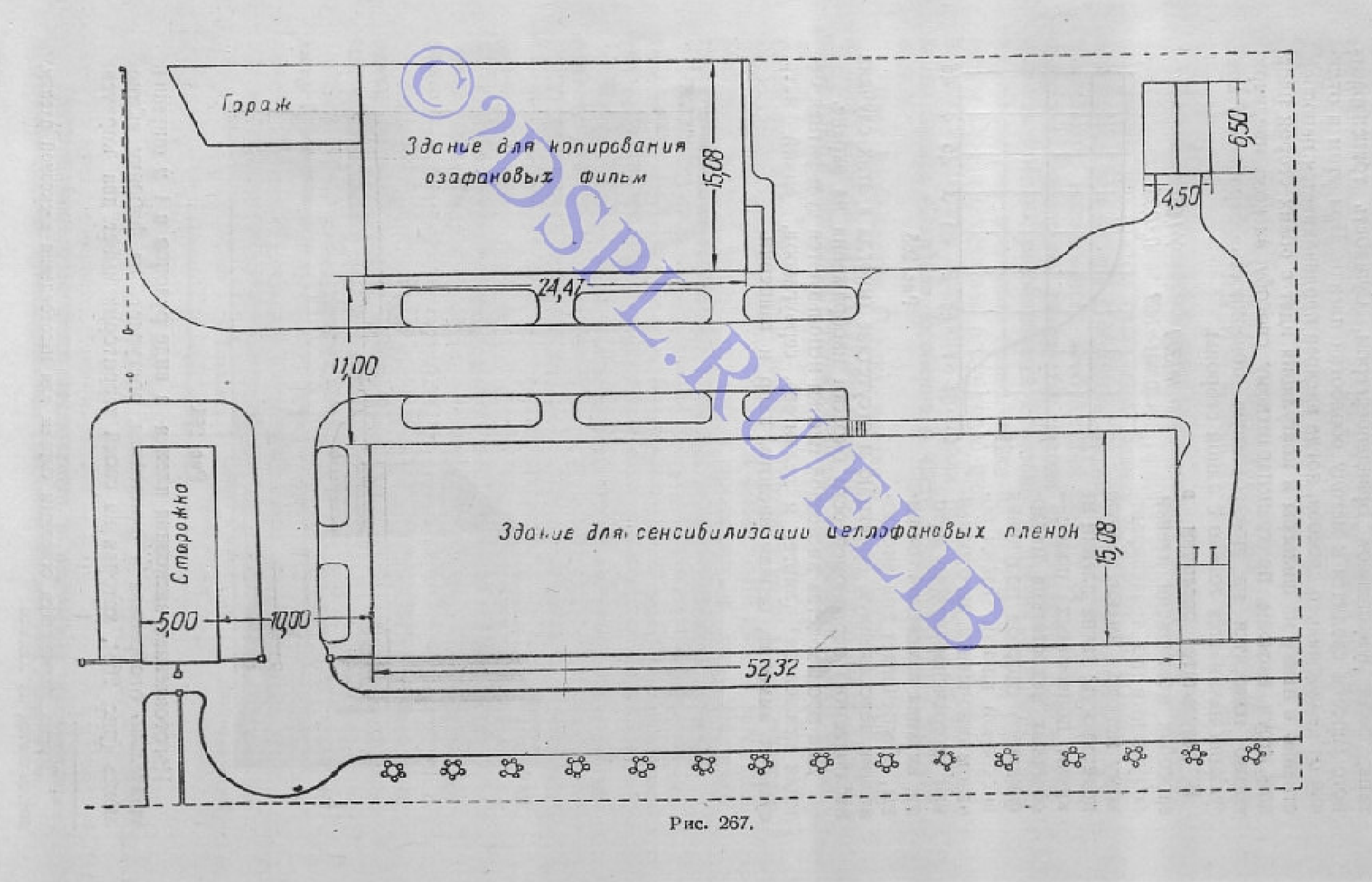

Гараж
Здание для копирования озафановых фильм
15,08
6,50
4,50
24,47
11,00
Сторожка
Здание для сенсибилизации целлофановых пленок
15,08
5,00
10,00
52,32

Рис. 267.

левый, где происходит сенсибилизация пленки, и правый, где проводится копировка и монтаж кинофильмов[1]. На рис. 267 приведены планы фабрики «Синелюкс» с обозначением всех помещений. В левом корпусе пленка проходит через раствор, содержащий глицерин и диазосоединения, после чего сушится[2]. После сенсибилизации пленка приобретает фотографические свойства и поступает на специальные резальные машины (рис. 268), разрезывающие пленку на полосы шириной в 35 *мм*, которые затем наматываются на бобины в 500—1 000 *м*.

Этот процесс проходит на свету, причем освещение создается лампами накаливания (фирмы «Филиппс») с окрашенными (в массе стекла) в светлокоричневый цвет колбами. Затем бобины с пленкой поступают в копировальное отделение фабрики (освещенное подобно резальному отделению), где и происходит печать фильма на специальных машинах.

Основной частью копировальной машины является колесо, диаметром в 2,5 *м*, со стальным ободом (рис. 269), ось которого находится на уровне пола второго этажа. Колесо приводится во вращение от электродвигателя с помощью ременной передачи, обеспечивающей окружную скорость на ободе копировального колеса от *6* до *12 м* в минуту.

Машина снабжена 5 бобинами. Непосредственно к ободу колеса прилегает неэкспонированная пленка «Озафан», сматываемая с бобины *C* на бобину *D*, прижимается к ободу с помощью системы роликов *b* и *d*. На бобине *A* помещается позитивный целлулоидный кинофильм, предназначенный для спечатывания с него копий на пленке «Озафан». Пленка с бобины *A* идет через ролики *a* и *c*, облегает колесо и наматывается на бобину *B*, плотно прижимаясь к целлофановой пленке. Наконец с бобины *E* обычная (пропускная) бумага шириной в 35 *мм* сматывается также на бобину *D*, причем между двумя слоями целлофановой пленки помещается слой бумаги. 6 ртутных ламп (*1, 2, 3, 4, 5, 6*, рис. 269) расположены по окружности колеса находясь от целлулоидной пленки на расстоянии 3—5 *см* равномерно по всей окружности. Лампы[3] потребляют от 7 до 10 ампер при 110 вольтах постоянного тока.

При вращении колеса происходит экспонирование озафановой пленки, причем скорость вращения колеса регулируется в отмеченных выше пределах в зависимости от плотности печатаемого оригинала на целлулоидной пленке.

Во избежание сдвига озафановой пленки по отношению к целлулоидному оригиналу имеется специальная система роликов[4], обеспечивающих с помощью особых пружин определенное натяжение пленок. При этом пленка «Озафан», лежащая в непосредственной близости к ободу, прижимается к нему с натяжением в 0,5—1 *кг*. Пленка же целлулоидная имеет прижим с силой до 4 *кг*, с возможностью его регулировки.

---

[1] Площадь, занимаемая фабрикой, составляет около 500 $м^2$.

[2] Сенсибилизация фирмой «Синелюкс» держится в большом секрете. Автору процесс сенсибилизации показан не был.

[3] Интересно указать, что каждая лампа стоит 1 200 фр. и может гореть 1 000 часов. Это дает расход на 1 *м* отпечатанного позитива в 1 сантим. Расход энергии на 100 *м* отпечатанного фильма обходится в 75 сантимов.

[4] На рис. 269 схематично показано вместо системы роликов всего по два ролика для транспортировки каждой пленки.

Так как целлулоидная пленка движется перед сильными источниками света весьма медленно, то возникает опасность ее возгорания. Для избежания этого, а также вредного высушивания основы оригинала в машине предусмотрено водяное охлаждение, причем вода поступает у вала колеса и через спицы последнего идет к ободу, охлаждая его настолько, что температура нагрева целлулоида не превосходит при работе 30—25° С.

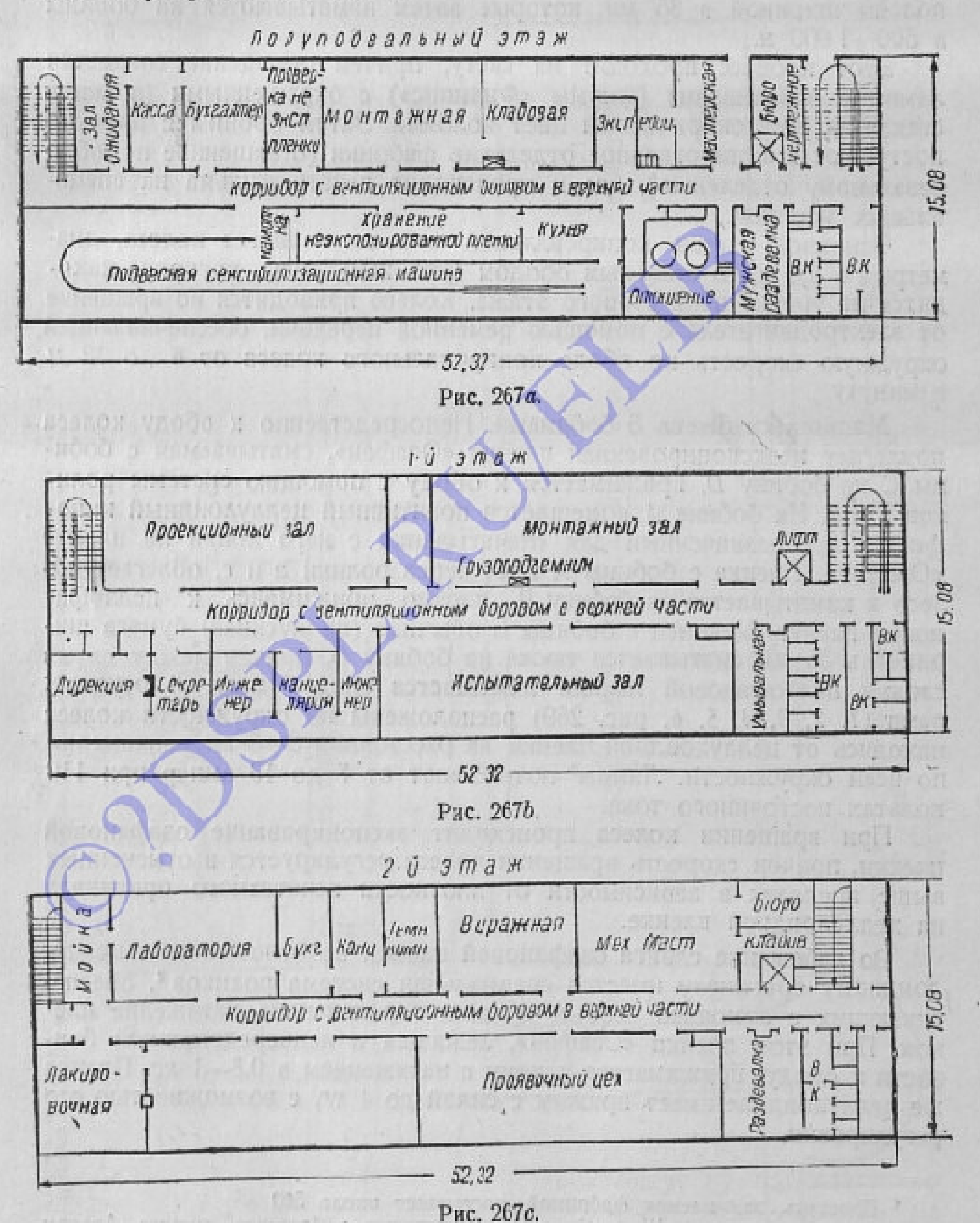


Рис. 267a.

Рис. 267b.

Рис. 267c.

На рис. 270 показан копировальный зал фабрики «Синелюкс» (2-й этаж), в котором расположено 12 машин отмеченного выше устройства. Между машинами находятся распределительные щиты, внизу расположена (закрытая кожухом) верхняя половина копировального



Рис. 267*d*.

колеса. Хорошо видна система прижимных роликов, бобины и другие детали машины. Рис. 271 дает фотографию 1-го этажа копировальной фабрики. Ясно видны нижние половины копировальных колес и трубы водяного охлаждения обода колеса. Внизу под каждым копировальным колесом находятся регулирующие ртутные лампы реостаты (по одному на лампу).

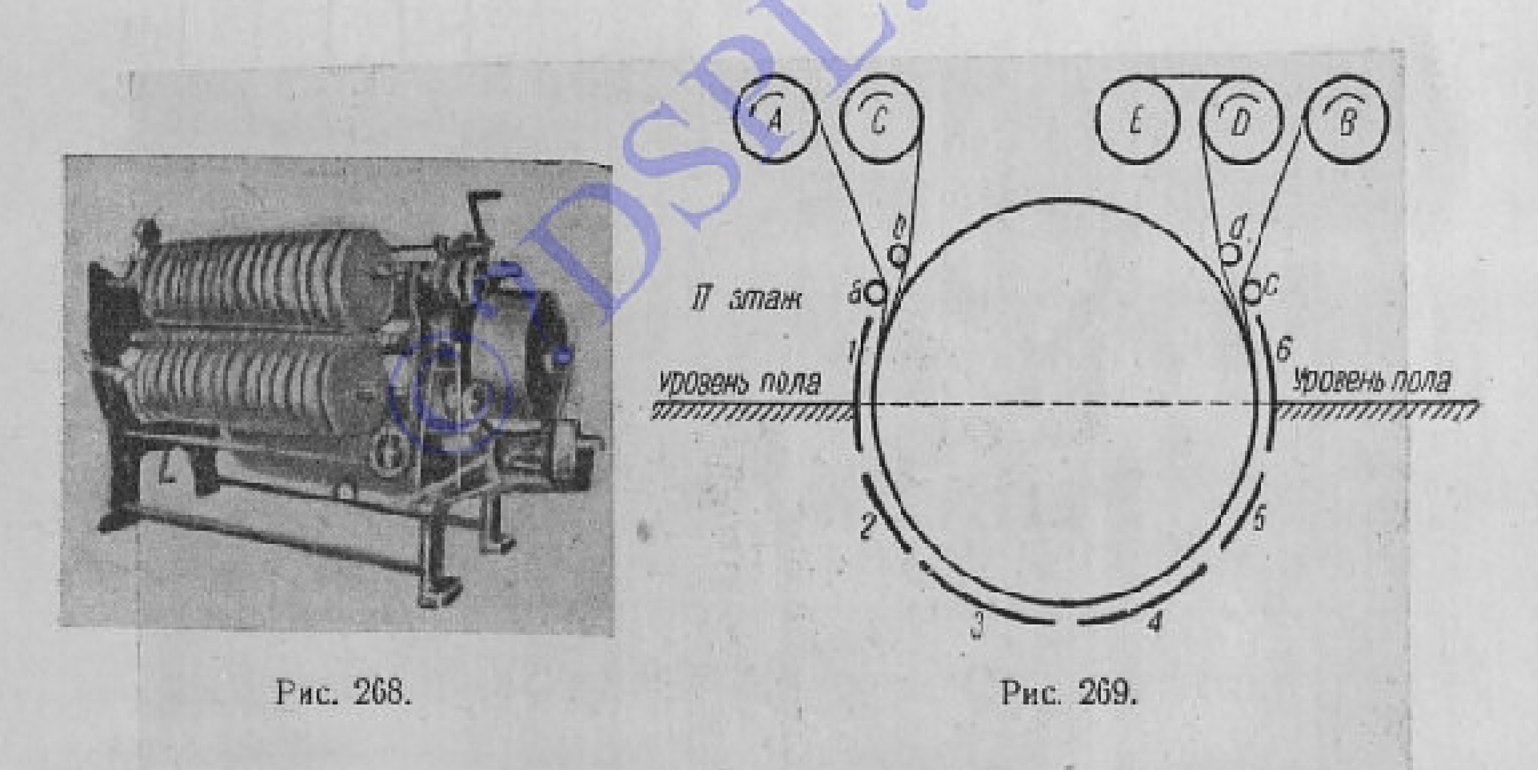


Рис. 268. Рис. 269.

В результате копировки, скорость которой составляет на одной машине (колесе) 300—400 *м* в час, экспонированная пленка «Озафан» наматывается на бобины, причем, как указывалось выше, между слоями пленки помещается бумажная лента. Эта лента служит для облегчения проникновения в массу пленки газов при последующей сухой проявке пленки «Озафан». В дальнейшем использованная бумажная лента снова пускается в производство при копировке. Обслуживание



Рис. 270.



Рис. 271.

каждых двух машин производится одним человеком, так что штат копировального отделения фабрики «Синелюкс» составляет всего 6 человек. Они могут (при трехсменной работе) дать в течение года до 50 000 000 *м* копий.

Следует подчеркнуть, что условия работы при печати особенно благоприятны, так как отсутствует шум машин, а освещение цеха

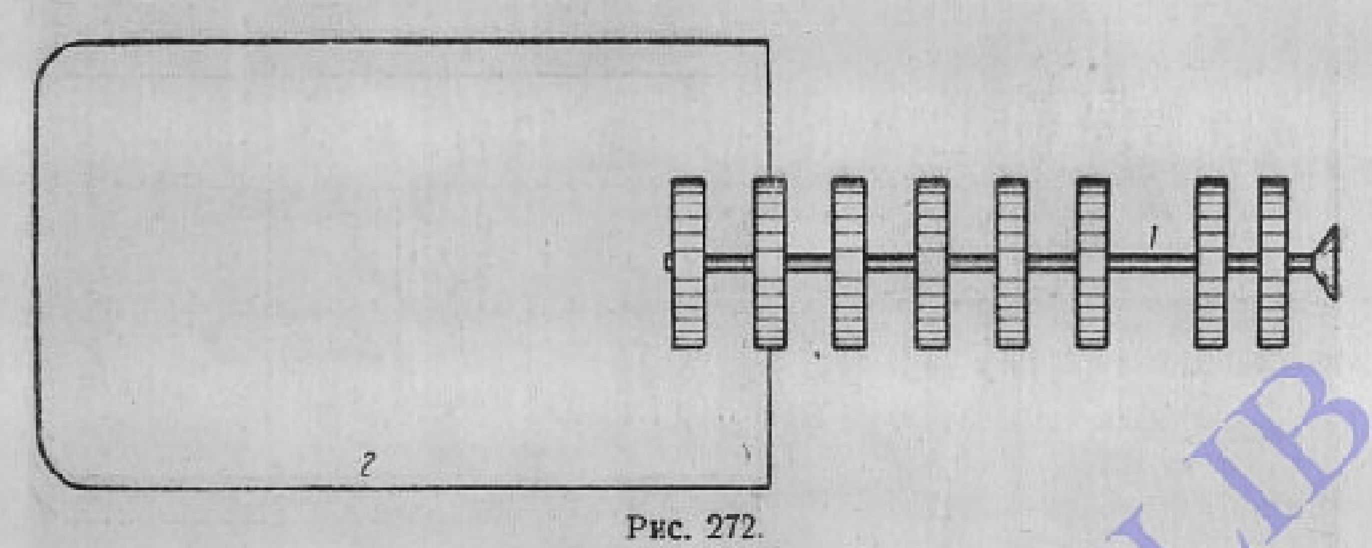


Рис. 272.

довольно сильное. При этом отсутствует какая-либо регулировка экспозиции печати, связанная с контролем и квалифицированным наблюдением.

Экспонированная пленка на бобинах поступает в проявочное помещение, работающее при свете. Здесь 150—200 бобин с количеством пленки до 50 000 *м* надеваются на стержень *1* (схема рис. 272) и вво-

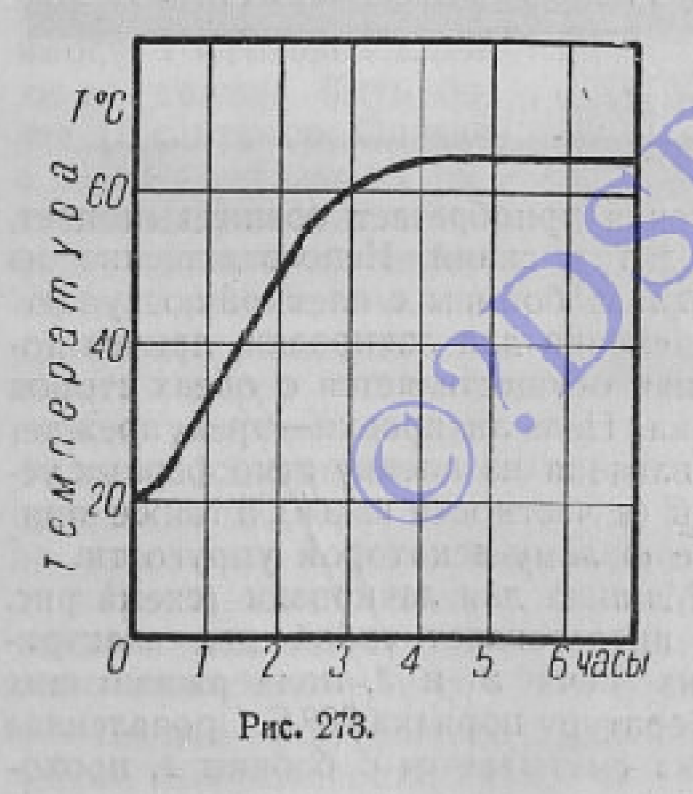


Рис. 273.

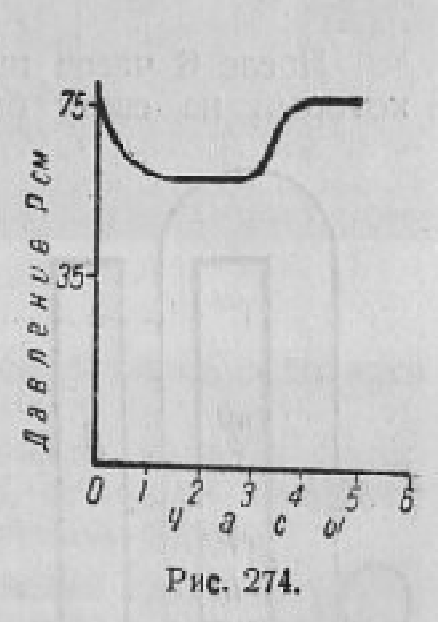


Рис. 274.

дятся в закрытый котел *2*. В последнем вначале создается вакуум, а затем котел наполняется аммиаком[1], причем температура и давление регулируются в течение 6 часов проявки, согласно примерным кривым рис. 273 и 274. Каждые ¼ часа производят поворот стержня, на котором помещены бобины с пленкой, с тем чтобы устранить возможные неравномерности процесса проявления. На рис. 275 показан авто-

[1] Интересно отметить, что расход аммиака при проявлении — 580 *г* на 20 000 *м* пленки. Стоимость аммиака 11 франков за 1 *кг*.

клав, в котором производится проявка пленки; слева видны измерительные приборы — самопишущие барометр и термометр, а также манометр.

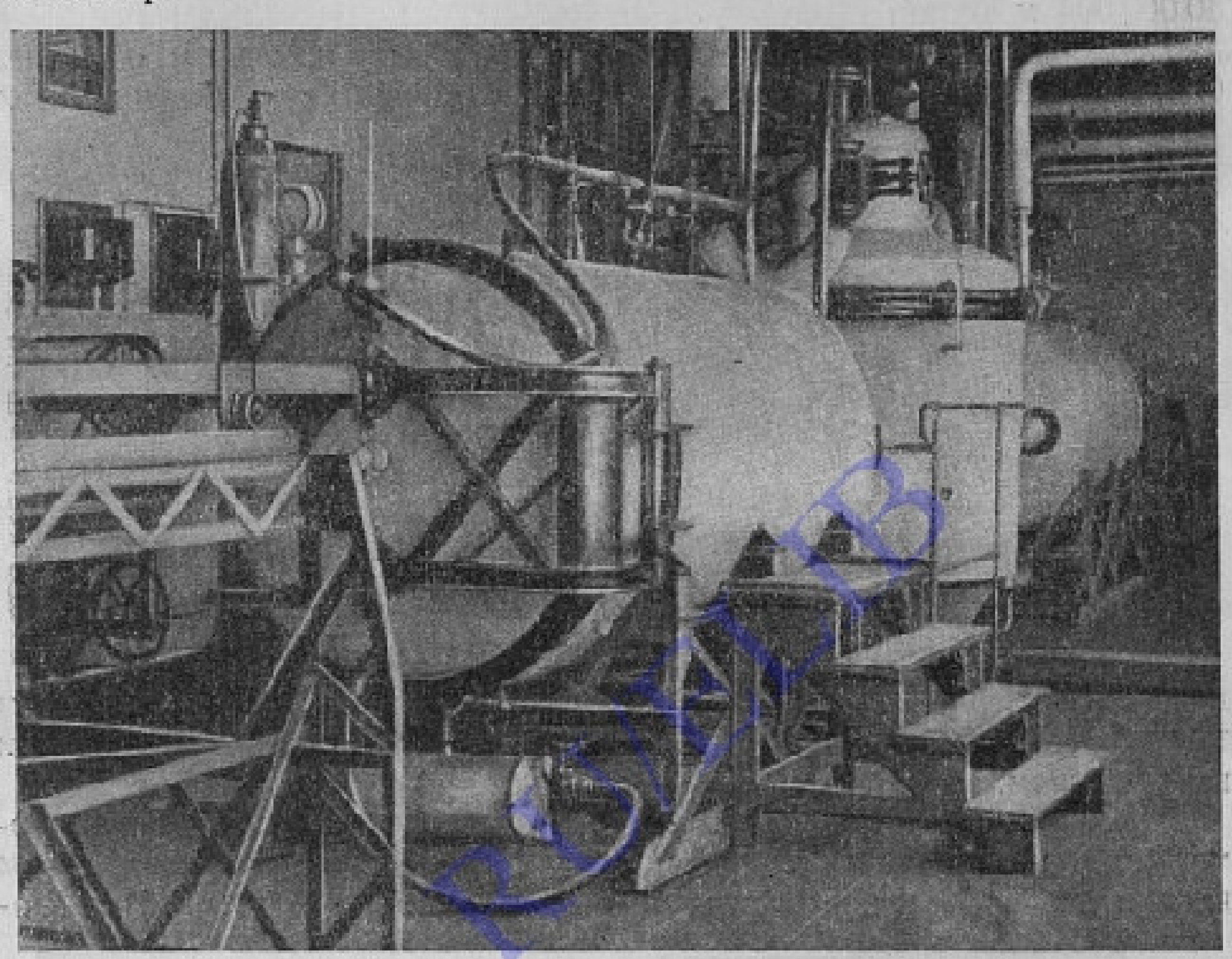


Рис. 275

После 6 часов проявления пленка приобретает оранжевый цвет, который на свету быстро переходит в синий. Непосредственно из автоклава бобины с пленкой поступаю в отделение для лакировки, причем последняя осуществляется с обеих сторон пленки. Цель лакировки—предупреждение влияния на пленку атмосферных условий (в частности влаги), а также придание фильму некоторой упругости.

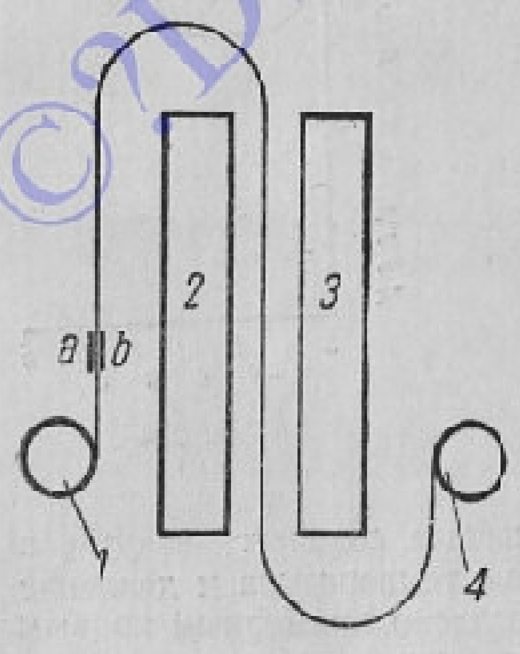


Рис 276.

Машина для лакировки (схема рис. 276) представляет собой две электрических печи *2* и *3*, поддерживающих температуру порядка 60° С. Проявленная пленка сматывается с бобины *1*, проходит между двумя поверхностями *a* и *b*, которые смачиваются лаком (из эфиров целлюлозы), затем огибает электропечи *2* и *3* и наматывается на бобину *4*. Толщина слоя лака, составляющая обычно не более 0,01 *мм* с каждой стороны пленки, легко регулируется большим или меньшим прижимом подушек *a* и *b*. Сушка пленки происходит немедленно после лакировки, так что на катушку *4* наматывается готовая для эксплоатации пленка.

На рис. 277 показана лакировочная машина для озафановой пленки фабрики «Синелюкс».

Следует отметить здесь, что брак в процессе копирования фильмов на пленке «Озафан» не превосходит 5%. Что же касается брака при получении самой вискозной основы, то величина его составляет около 15%, которые идут исключительно за счет порчи краев присылаемых на фабрику „Синелюкс" рулонов с сырой вискозной пленкой.

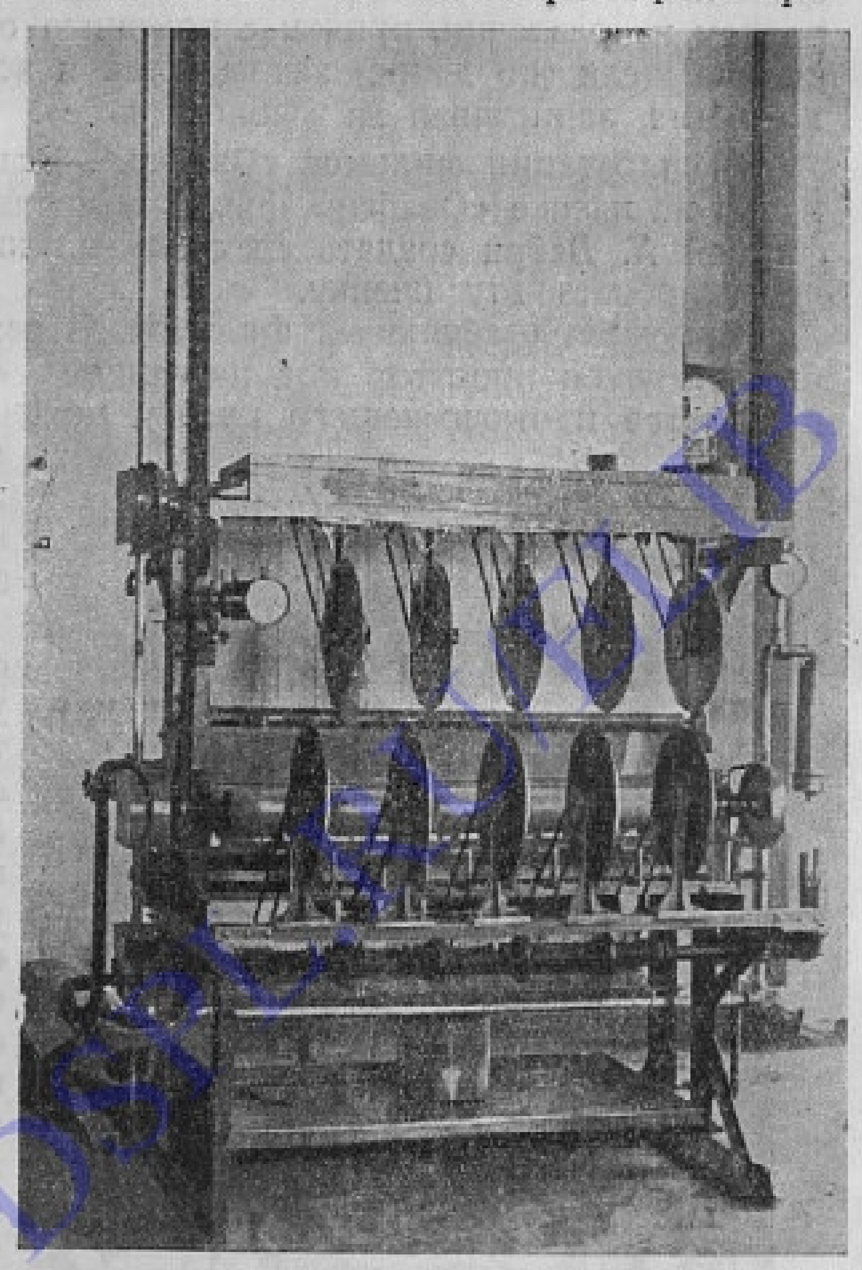


Рис. 277.

Стоимость целлофановых фильмов складывается из стоимости самого целлофана, стоимости сенсибилизации и стоимости печати и обработки.

В настоящее время во Франции цена целлофана 16—18 франков за 1 *кг*[1]. Стоимость 1 *м* целлофановой пленки не превосходит 6 сантимов, сенсибилизация, проявление и печатание обходятся всего в 9 сантимов на метр. Таким образом, стоимость 1 *м* готовой пленки не должна быть более 15 сантимов. Однако в связи с небольшим выпуском фильмов «Озафан», патентными отчислениями и значительными прибылями общества стоимость метра готовой пленки составляет во Франции 1,2 франка, в то время как целлулоидная пленка, готовая для эксплоатации, обходится не менее чем в 2,5 франка за метр позитива.

Легко, однако, видеть, что при больших тиражах, хотя бы таких, какие имеют место для целлулоидных фильмов, стоимость озафановой пленки будет на 60—70% дешевле целлулоидной пленки.

Пленка «Фонофильм». Кроме фильмов, имеющих кинематографическое изображение и запись звука, «Синелюкс» использует озафановую пленку для так называемого «Фонофильма», т. е. изготовляет одну фонограмму на пленке шириной в 3 *мм*. Применяя специальный лентопротяжный механизм, можно использовать пленку «Фонофильм» достаточно эффективно, так как она, имея небольшой вес, обеспечивает высококачественную проекцию в течение 1,5—2 часов (скорость движения «Фонофильма» в аппарате «Синелюкс» составляет 300 *мм*). В на-

---

[1] Еще 2 года назад целлофан стоил 80 фр. 1 *кг*. Пленка целлулоидная обходится в 135 фр. за 1 *кг*.

стоящее время «Синелюкс» выпустил аппараты, работающие на пленке шириной в 6 *мм* и имеющей две фонограммы звука. Специальная звуковая оптическая система обеспечивает штрих длиной в 5 *мм*, при толщине его в 0,015 *мм*. Нормально работает одна фонограмма и используется штрих 0,015×2,5 *мм*; после проигрывания всего «Фонофильма» аппарат автоматически начинает протягивать пленку в обратном направлении, причем с помощью особой заслонки первая половина щели (по длине) закрывается и воспроизводится вторая фонограмма, записанная на «Фонофильме».

Эксплоатация фильмов «Озафан». Вследствие отсутствия перфорации на пленке «Озафан» фирме «Синелюкс» пришлось совместно с фирмой А. Дебри создать специальный кинопроектор, позволяющий проектировать эту пленку.

Проекция озафановых фильмов. В результате длительной работы был выпущен проектор под названием «Синелюкс-CD-2», имеющий в качестве протягивающего пленку механизма одно из старейших устройств—палец *8* (на рис. 278), продергивающий пленку на высоту одного кадра за каждый полный оборот.

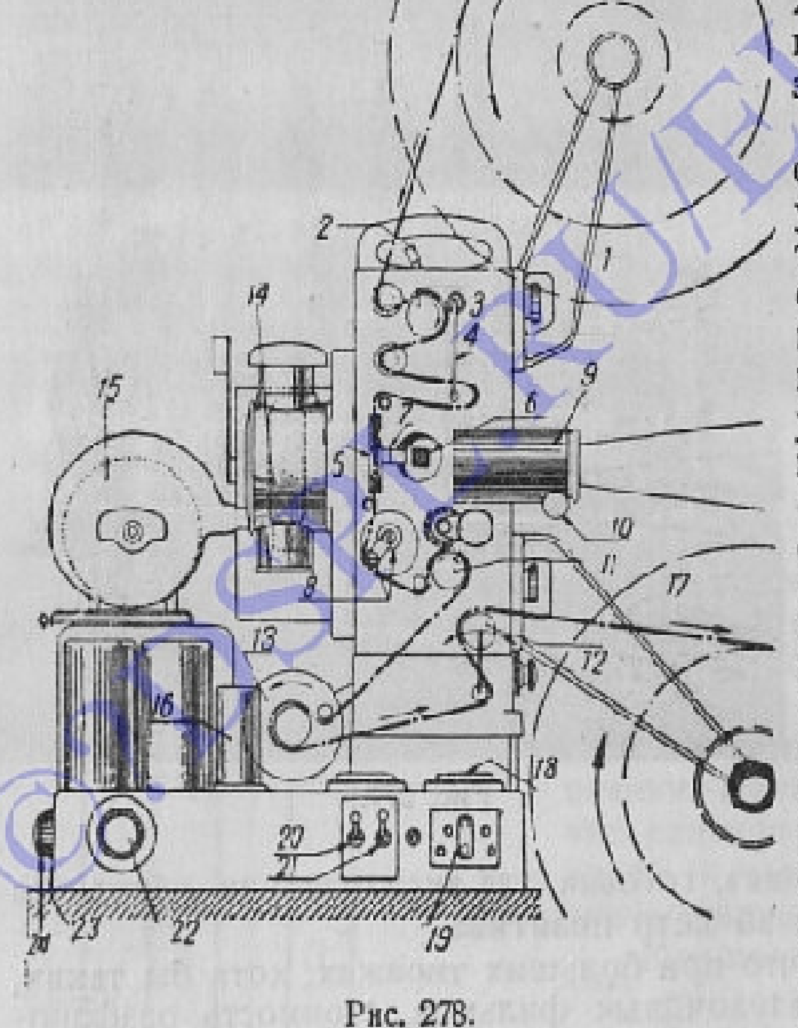


Рис. 278.

Однако отсутствие перфорации не обеспечило бы установку кадра в рамке, так как пленка под влиянием ударов пальца может перемещаться на большую или меньшую величину. Для установки «в рамку» применен оригинальный принцип, основывающийся на действии специального селенового фотоэлемента. Изображения перфораций, имеющихся на пленке, отбрасываются специальной призмой на фотоэлемент (рис. 279), ток которого, усиленный с помощью особого усилителя, питает катушку электромагнита, находящегося в непосредственной близости с шайбой пальца. Когда пленка под ударом пальца продергивается, то в момент отражения изображения целой перфорации на поверхности фотоэлемента ток последнего достигает максимума, что вызовет притяжение катушкой электромагнитной муфты шайбы пальца проектора и обеспечит установку кадра «в рамку» [1].

На рис. 278 представлен вид проектора CD-2 справа, со стороны, отвечающей зарядке фильма. Пленка сматывается с бобины *1* (на 2 000 *м* озафановой пленки), попадает на приемный барабан *3*, к ко-

[1] Для того чтобы изображения перфораций были особенно четкими при печати целлулоидного оригинала на озафановую пленку, края целлулоидной пленки у перфорации окрашиваются в красный цвет.

торому прижимается кареткой *4*, управляемой с помощью рычага *2*. Пройдя через рамку аппарата *5*, фильм попадает в пальцевое устройство *8* и затем на приемный барабан *11*, к которому прижимается специальным роликом; далее пленка поступает на звуковой барабан *13* (снабженный маховиком для ослабления детонаций), натягивается с помощью ролика *12* (перемещающегося благодаря пружине) и идет на приемную бобину *17*. Свет от проекционной 400-ваттной лампы *14*, проходя через перфорации, отпечатанные на пленке, отбрасывается с помощью призмы *7*, попадая на фотоэлемент *6*. Аппарат приводится во вращение однофазным мотором *15* фирмы E. R. A., 110 вольт, 100 ватт, 3 000 об/мин, снабженным сильным вентилятором, обеспечивающим достаточное охлаждение лампы и всего аппарата. Объектив *9* светосилой 1 : 2 регулируется при наводке на фокус с помощью винта *10*.

Усилитель и фотоэлемент *16* помещены в непосредственной близости от звукового барабана *13*. Включения электродвигателя и усилителя производятся с помощью выключателей *20* и *21*, а предохранители всего электропитания проектора обозначены цифрой *19*. *18*—миллиамперметр в цепи усилителя селенового фотоэлемента для установки кадра, *22* — регулятор громкости звучания (микшер), *23* — клеммы для

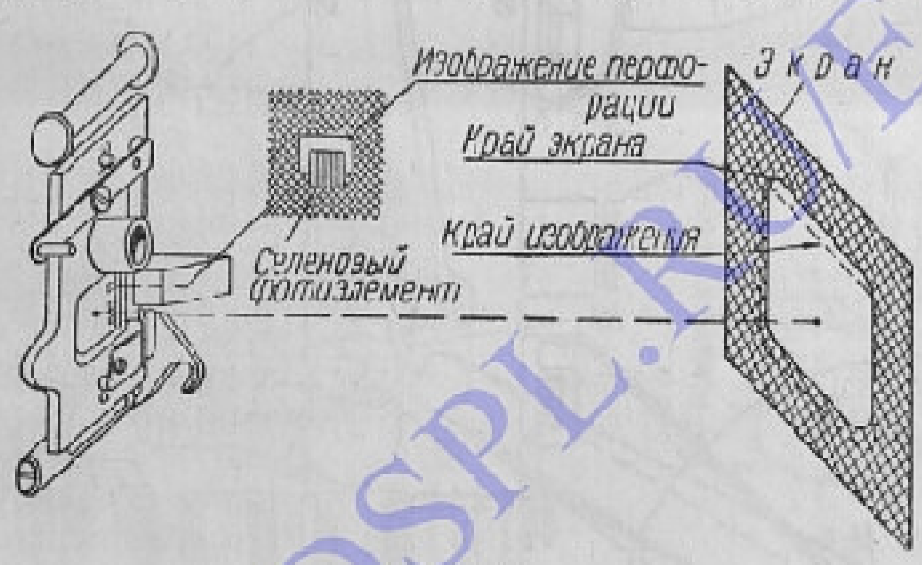


Рис. 279.

включения к усилителю проектора адаптера, наконец, *24* — регулировка установки кадра, применяемая в тех случаях, когда по каким-либо причинам (например, неверная склейка) непрерывно наблюдается, что кадр не «в рамке».

На рис. 280 показан вид проектора CD-2 со стороны, противоположной показанной на рис. 278. Здесь *25* — амперметр проекционной лампы, *26* — реостат в цепи последней, *27* — реостат в цепи усилителя, *28* — усилитель селенового фотоэлемента, служащий для работы электромагнитной муфты *29*, *30* — пружина электромагнитной муфты, сдвиг которой с помощью рычага *31* также позволяет регулировать установку изображения в кадре.

На рис. 281 дан общий вид проектора CD-2, в последней его модификации, изготовленный А. Дебри для фирмы «Синелюкс». Как показывает пятилетний опыт эксплоатации описанного проектора, его работа достаточно устойчива. Стояние кадра безупречно, освещенность экрана составляет около 50 люксов для экрана в 2,5 *м* ширины, а качество звучания не уступает соответствующим моделям звуковых кинопередвижек для обычной целлулоидной пленки.

К достоинствам проектора CD-2 следует также отнести возмож-

ность путем замены гладких барабанов зубчатыми проектирования стандартной целлулоидной пленки. При этом переход от проектирования пленки «Озафан» к проекции целлулоидной пленки занимает не более 3—5 минут.

Аппарат имеет относительно большой вес, который составляет (вместе с громкоговорителями) 45 *кг*, вместе с чемоданами вес аппарата доходит до 87 *кг*.

Ремонт кинофильма «Озафан». В случае разрыва пленки «Озафан» ее склеивают с помощью специальной бумаги «Пракма» шириной в 6 *мм*, накладываемой на пленку (рис. 282), предварительно нагрев бумагу на лампе проектора. Бумажные склейки служат в дальнейшем также указателями мест порчи фильма при возвращении копии из проката.

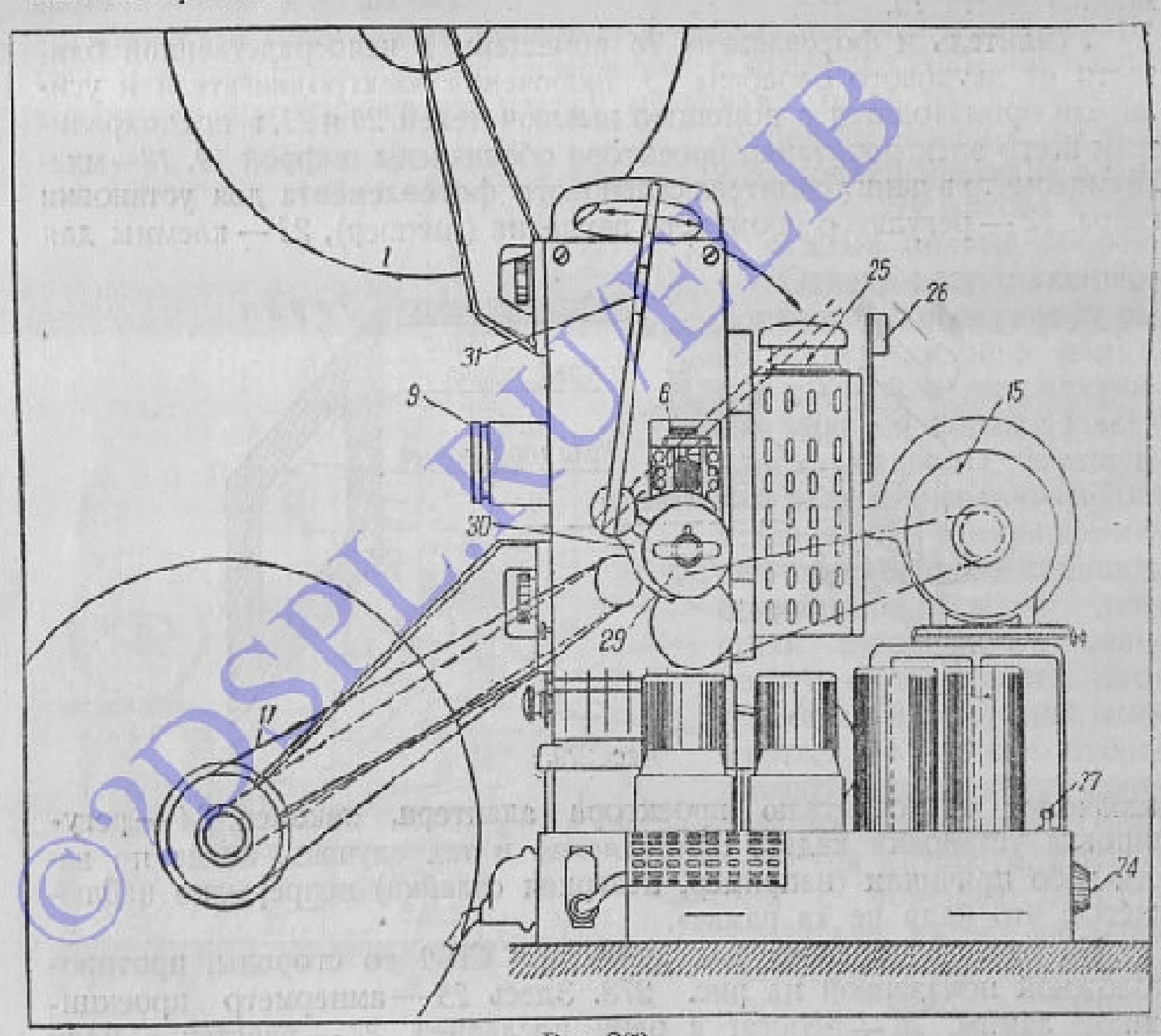


Рис. 280.

При изготовлении копии и монтаже на фабрике «Синелюкс» или ее прокатных конторах применяют склейку отдельных кусков пленки с помощью хлористого цинка (ClZn), причем место склейки предварительно разогревается на специальном монтажном склеечном аппарате.

Хранение фильма «Озафан». Хранение озафановой пленки требует, в общем, тех же условий, что и фильмов ацетатных. Фирма хранит пленку «Озафан» в помещениях с колебаниями влажности воздуха от 65 до 55%. Пленка помещается в коробках и лежит на деревянных полках, при этом площадь, занимаемая пленкой, примерно, в 3 раза меньше, чем для обычных фильмов. Рекомендуется пленку

не держать долго в жарком и сухом помещении во избежание потери эластичности фильма. Считается необходимым поддерживать температуру помещения хранения около 16° С при допустимых колебаниях, не более ± 10° С.

Прокат кинофильмов «Озафан» во Франции. С момента первых опытов с пленкой «Озафан» до организации промышленного производства прошло более 12 лет, что обошлось обществу искусственного шелка «Вискоз-Франсэз» более, чем в 35 миллионов франков.

Так как с целлофаном, а также с сенсибилизацией его связана сеть международных патентов, компенсированных отчасти денежно, отчасти иными патентами, то право эксплоатации фильмов «Озафан» во Франции принадлежит фирме «Синелюкс», в Германии — «Агфа» и в США — «Кодак». Так как «Агфа» и «Кодак» являются самыми крупными производителями целлуоидного фильма (негативного и позитивного), то

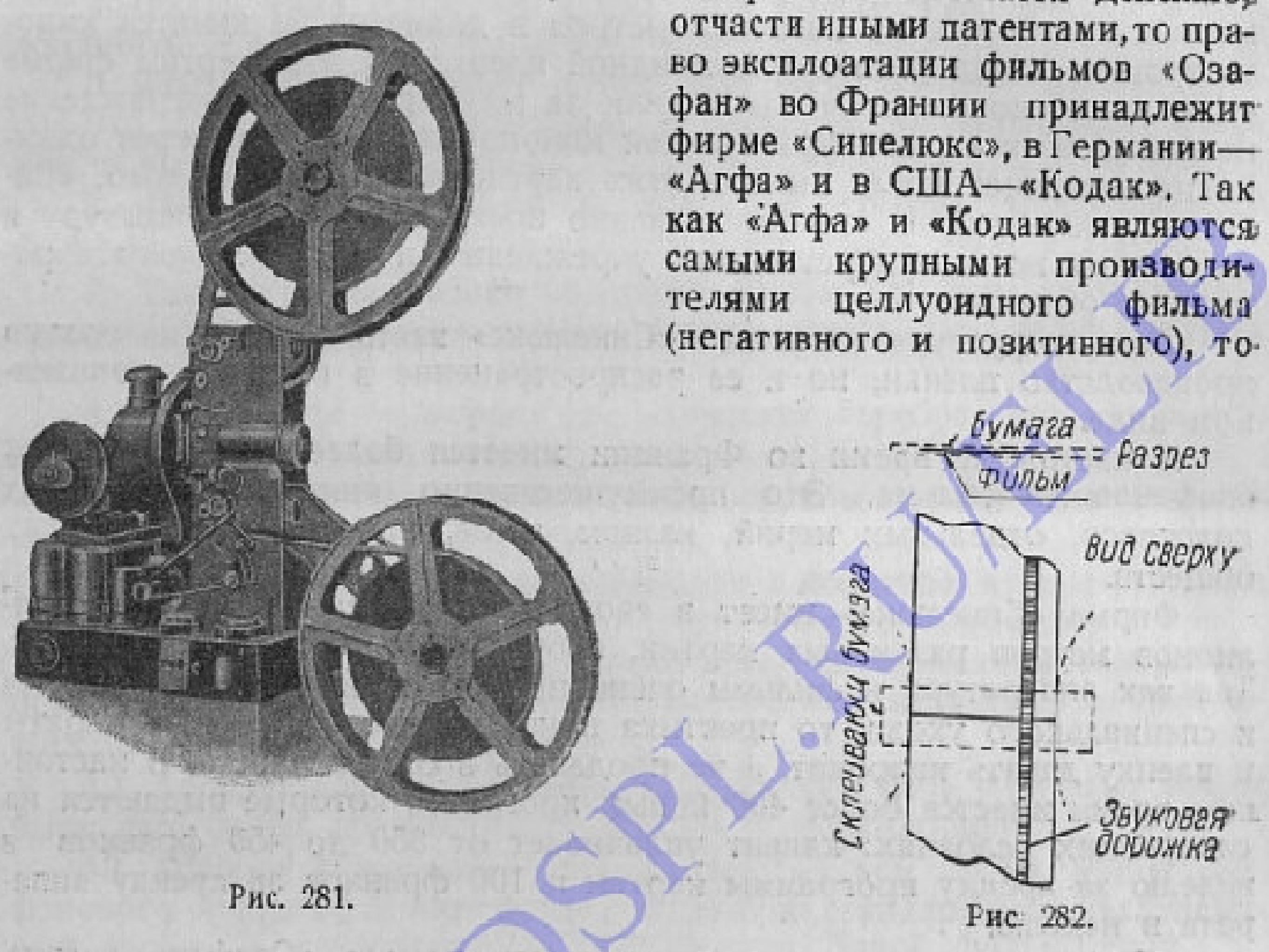


Рис. 281.

Рис. 282.

в указанных странах фильм «Озафан» не получил надлежащего распространения прежде всего потому, что заводы, изготовляющие только негативный фильм без позитивного, не могли существовать, а введя повсюду позитив «Озафан», дешевый и безопасный, казалось бы, нужно прекратить производство целлулоидного позитива. Этого сделать невозможно еще и потому, что заводы целлулоидной пленки далеко еще не амортизированы.

Однако жизнь заставила Германию выпустить дешевый и безопасный фильм, и фирма «Агфа» выпустила в продажу узкопленочную пленку «Озафан».

Во Франции эксплоатация фильма «Озафан» развилась значительно, хотя на своем пути встретила много затруднений.

Фильм «Озафан» считается во Франции дешевым фильмом, предназначенным для дешевых кинотеатров, где входная плата начинается с одного франка. Такой театр не может выдержать больших расходов по покупке дорогостоящих позитивов первого экрана, кроме того большинство производственных студий и кинотеатров принадлежит отдельным компаниям, связанным с производителями целлулоидного фильма долголетними контрактами и материальной заинтересован-

ностью, что же касается частновладельческих кинотеатров, то они не охотно идут на покупку нового аппарата и замену своего старого, не желая вкладывать нового капитала. Все эти обстоятельства долгое время тормозили распространение фильма «Озафан». Но несколько лет назад между обществом «Синелюкс» и рядом производителей кинофильмов во Франции заключено соглашение, по которому: 1) фирма «Синелюкс» не имеет права строить во Франции второго завода озафановой пленки для каких-либо других обществ и частных лиц, 2) общество «Синелюкс» имеет право организовать свои кинотеатры с демонстрацией картин на пленке «Озафан» только в тех местах, в которых на пять километров в диаметре не имеется кинотеатров на стандартной целлулоидной пленке. За эти жертвы фирма «Синелюкс» получает бесплатно или за минимальное вознаграждение позитивы всех картин французской кинопромышленности через одиннадцать месяцев после выхода этих картин в свет. Кроме того, «Синелюкс» имеет право непосредственно поставлять свою аппаратуру и пленку во все государственные учреждения и частные благотворительные общества.

Такая структура заставила «Синелюкс» взять на себя не только производство пленки, но и ее распространение в готовом проявленном виде.

В настоящее время во Франции имеется более 1 500 установок озафанового фильма. Это преимущественно кинотеатры рабочих кварталов, отдельных мерий, казарм, школ, кораблей, спортивных обществ.

Фирма «Синелюкс» имеет в своем распоряжении более 20 миллионов метров различных картин, собранных в полные программы. Так как аппаратура и фильмы очень прочны и не требуют ремонта и специального ухода, то практика показала, что выгоднее аппараты и пленку давать напрокат, а не продавать в собственность. В настоящее время имеется более 400 новых программ, которые выдаются на следующих условиях: клиент уплачивает от 350 до 450 франков в неделю за аренду программы картин и 100 франков за аренду аппарата в неделю.

Следует отметить, что негорючесть пленки «Озафан» сильно способствует ее распространению во Франции. Качества ее в этом отношении были подчеркнуты министерством внутренних дел Франции, которое разрешило эксплоатацию фильма «Озафан» почти без всяких ограничений[1].

[1] Приведем выписку из постановления министерства внутренних дел Франции по поводу эксплоатации пленки «Озафан».

«Учитывая тот факт, что пленка «Озафан» может рассматриваться, как совершенно негорючая (во время соприкосновения с огнем пленка становится несколько жесткой, а затем постепенно разлагается, не образуя пламени), комиссия по технике безопасности высказалась за то, что ее применение является столь же безопасным, как и неподвижные проекции диапозитивов на стекле, показываемых в научных аудиториях, и что, следовательно, в залах, в которых используются исключительно этого рода пленки, можно свободно упразднить все защитные средства, необходимые для аппаратов, проектирующих воспламеняющиеся пленки, как, например, пленки с целлулоидной подложкой. Комиссия постановила, что аппараты, предназначенные исключительно для данной пленки, могут быть исключены из числа тех, которые требуют установки кабины для проекции целлулоидных пленок, а также и тех, которые связаны с предписаниями в отношении проекции исключительно невоспламеняющихся пленок, и что достаточной защитой является загородка, не дающая возможности публике подойти к аппарату и к проводникам питания».

Перспективы вискозной пленки. Резюмируя вышесказанное, можно отметить следующие достоинства применения пленки типа «Озафан».

1. В массовом производстве фильм типа «Озафан» должен стоить на 60—70% дешевле фильма целлулоидного.

2. Фильм типа «Озафан» не горит и его можно демонстрировать в любом помещении, не прибегая к дорогостоящим противопожарным мерам.

3. Фильм типа «Озафан» не боится царапин.

4. Фильм типа «Озафан» в два раза долговечнее фильма целлулоидного.

5. Фильм типа «Озафан» в три раза легче фильма целлулоидного, что дает большую экономию в расходах по пересылке фильмов и по их упаковке.

6. Фильм типа «Озафан» в три раза тоньше целлулоидного фильма, а потому на бобину наматывается около 2 000 *м* пленки.

7. Так как одна бобина содержит фильм для 1 ч. 15 м. демонстрации, то исключается необходимость иметь два проекционных аппарата.

8. Фильм типа «Озафан» не содержит серебра, что сохраняет огромные массы этого металла.

9. Отсутствие зерен серебра в озафановом фильме дает возможность получить более чистое звучание.

10. Процесс копирования происходит с позитива, а не с негатива, что дает возможность сохранять дорогостоящие негативы.

11. Процесс копирования происходит без применения каких-либо жидкостей сухим путем на автоматических машинах, не требующих специального обслуживания.

12. Аппарат для демонстрирования фильма типа «Озафан» может быть изготовлен достаточно надежным в эксплоатации.

13. Аппарат «Синелюкс» универсален: на нем можно кроме озафанового фильма демонстрировать любой стандартный целлулоидный фильм и, следовательно, пользоваться одной фильмотекой.

К недостаткам пленки типа «Озафан» надо отнести:

1. Небольшую чувствительность, ограничивающую область применения пленки.

2. Пониженные фотографические качества пленки.

3. Окрашенность изображения на пленке.

4. Необходимость специальных копировальных и проявочных установок.

5. Невозможность демонстрации кинофильмов типа «Озафан» на обычных проекторах.

Для узких типа «Озафан» фильмов, имеющих перфорацию, остаются действительными лишь четыре первых отмеченных недостатка.

Исходя из вышесказанного, можно заключить, что пленки типа «Озафан» не могут все же явиться конкурентом нормальной целлулоидной и ацетатной пленок. Они безусловно являются суррогатом нормальной пленки и не претендуют на применение в художественной кинематографии.

В Советском Союзе вискозная пленка безусловно должна найти применение и, как нам кажется,—узкая вискозная пленка, не требующая специальной аппаратуры для своей проекции. Вполне целе-

сообразно ряд школьных, учебных и технических фильмов печатать на вискозной пленке, поскольку эти фильмы преследуют в основном учебные цели.

В Германии узкая вискозная пленка обходится в 0,2 марки, что представляется не особенно дорогим. В то же время «Агфа» выпускает всего около 2 млн. *м* пленки в год — продукция, масштаб которой не может обеспечить дешевизны нового фильма.

В Советском Союзе вискозная пленка должна изготовляться многими десятками миллионов метров в год, следовательно, необходимо уже сейчас приступить к производству пленки типа «Озафан, так как это сможет сберечь огромные массы серебра и весьма удешевит стоимость копий, обеспечив продвижение фильмов в самые далекие углы СССР.

Производство кинопленки типа «Озафан» упирается, конечно, в производство вискозной пленки. С другой стороны, производство кинопленки из вискозы не сможет явиться достаточной нагрузкой для самого небольшого завода вискозы. Действительно, объединение «Вискоз-Франсэз» вырабатывает в год 24 млн. *м* кинопленки, что составляет, примерно, 72 *т* в год, менее одного процента продукции вискозы Франции[1].

Если учесть, что в СССР для специальных целей, в первые годы потребность в вискозной пленке составит 100 млн. *м* в год, то и в этом случае необходимая мощность фабрики вискозы будет только около 300 *т* в год.

Но такая небольшая продукция вискозной пленки всегда окажется нерентабельной и приведет к выпуску дорогой пленки, поэтому изготовление в СССР весьма дешевых вискозных фильмов связано с созданием мощной промышленности вискозы вообще.

Нужно думать, что производство вискозы в ближайшие годы в связи с задачами нашей промышленности сильно возрастет. Тогда советская кинопромышленность сможет использовать особые сорта вискозы для изготовления узкой дешевой вискозной пленки, могущей получить широкое распространение для различных областей.

---

[1] Продукция вискозы в некоторых странах Европы в 1935 г. составила следующие величины.

Таблица 41

Страны	Число фабрик	Выработка в *т*
Англия	3	10000
Франция	18	8000
Германия	5	8000
Италия	5	3000
Бельгия	2	4000

ГЛАВА ШЕСТАЯ

ДУБЛЯЖ ЗВУКОВЫХ ФИЛЬМОВ

Немой фильм являлся по существу интернациональным, и для демонстрации картины необходимо лишь было заменить ее титры надписями на языке, понятном новым зрителям. Звуковое кино нанесло огромный удар интернациональности кинокартин, поскольку язык фильма оказался в большом числе стран непонятным. При этом в лучшем положении оказалась Америка, так как английский язык пользуется распространением в значительной части стран мира[1]. Страны же, пользовавшиеся прежде немыми американскими фильмами, с небольшой национальной продукцией, а также государства, вывозившие свои фильмы для экспорта, в большинстве случаев оказались в затруднительном положении.

Вначале некоторые государства нашли выход в увеличении продукции на своем, национальном, языке, освободившись, таким образом, от импорта иностранных фильмов. Однако этот путь оказался вследствие своей нерентабельности абсолютно непригодным, особенно в связи с надвинувшимся экономическим кризисом капиталистических стран, чрезвычайно понизившим доходность кинематографии.

Тогда возникла мысль о производстве звукового фильма на нескольких языках, используя одни и те же декорации, но заменяя одних актеров другими, говорящими на других языках. Обычным в то время являлось изготовление картин на французском, английском и немецком (а иногда и на испанском) языках. Такие фильмы оказались исключительно сложными для постановки, главным образом, вследствие затруднений в подыскании актеров, в одинаковой степени удовлетворяющих все иностранные варианты, и высокой стоимости такой продукции.

Кроме того, постановщик картины, приступая к съемке, не может сказать, будет ли она достаточно высока по своим качествам, чтобы демонстрироваться в других странах, для которых снимаются специальные версии. Поэтому съемка иностранных версий не получила распространения и возникла необходимость в специальном процессе, который обеспечил бы понимание фильма, снятого на одном языке, в стране с чуждым языком.

На помощь явились титры — надписи, поясняющие разговор, впечатываемые на изображение фильма в соответствующих местах.

[1] Впрочем американские фильмы плохо понимаются, например, в Англии ввиду разницы произношений.

Этот процесс при массовой печати копий осуществляется на специальных копировальных машинах, например, типа «Дебри-ТУ», имеющих особое приспособление, обеспечивающее печать надписей на любом кадре фильма. Однако при таком способе впечатывания надписей необходимо иметь негатив фильма и целый ряд титров на разных языках, причем печать картин лучше производить в стране, осуществляющей постановку.

Если же необходимо небольшое количество позитивных копий с надписями на другом языке, считается более целесообразным впечатывание надписей непосредственно на кадрах позитива, что осуществляется специальной машиной. На рис. 283 представлена схема такой машины (изготовляемой фирмой «Turshanyi» в Будапеште), широко распространенной в Европе. Позитивная готовая копия сматывается с бобини *1* и подается на стол *2*, укладываясь глянцевой стороной пленки на поверхность *3*. С помощью особого грейферного механизма пленка прерывисто продвигается по поверхности *3* и наматывается на бобину *10*, предварительно пройдя через застекленный сушильный шкаф *5* и систему роликов *6*, *7*, *8*, *9*. К поверхности *3* пленка прижимается грузом *4*, в нижней части которого вставлена матрица *5*, имеющая необходимую типографскую надпись. При этом матрица помещена в пульсирующую рамку, обеспечивающую прижим шрифта к пленке в момент неподвижного стояния кадра. Матрица прогревается с помощью электрической печи, помещенной в части 4, до температуры в 90° С, а пленка перед печатью смачивается с помощью подушек *11* особой жидкостью, состоящей из воды, спирта и формалина. Отпечатанная пленка высушивается в сушильном шкафу (который снабжен вентилятором *12*) и вполне пригодна для эксплоатации. Печать надписей происходит относительно медленно, так как производительность указанной машины составляет до 50 надписей в час, причем каждый титр занимает от 2 до 3 *м* позитивной копии.

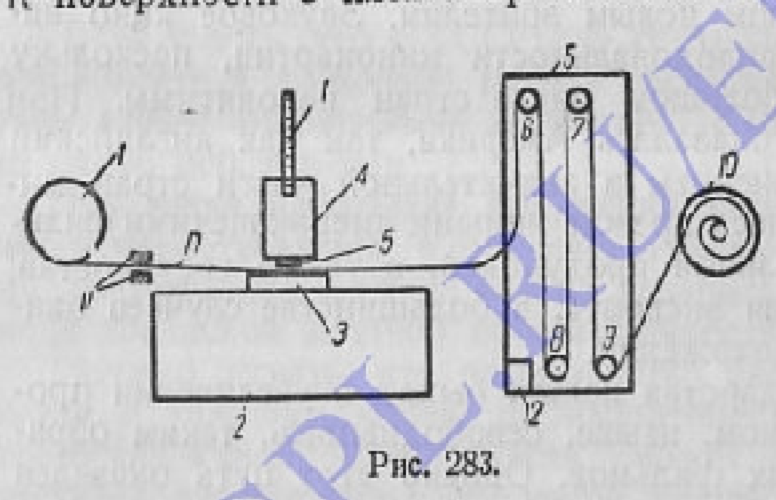


Рис. 283.

Недостатком описанного способа впечатывания надписей на иностранном языке является прежде всего ухудшение художественного восприятия картины, так как иностранная речь действует на зрителей раздражающе, а сами надписи во избежание использования большого числа кадров проектируются недолго и не всегда успевают быть прочитаны. К этому добавляется также ухудшение качества зрительного изображения, так как кадры с надписями оказываются несколько испорченными, несмотря на то, что надписи печатают по возможности ближе к нижней границе изображения.

Наконец, надписи с течением времени загрязняются и при длительной эксплоатации становятся мало понятными, особенно потому, что шрифт, по понятным соображениям, выбирается особенно мелким.

Таким образом и способ впечатывания надписей принес также немного для возможности демонстрации звукового фильма с достаточно высоким художественным эффектом. Возникла настоятель-

ная необходимость в переводе картины с одного языка на другой, притом такого качества, чтобы новый текст вполне удовлетворял зрителя, давая достаточную синхронность изображения и звука.

Принципы дубляжа. Техническая мысль стала искать путей разрешения указанной задачи, в результате чего была создана особая область кинотехники — так называемый дубляж, под которым понимают процесс изготовления для уже заснятого фильма новой записи звука на другом языке, с тем чтобы смонтированная для последнего картина отвечала условиям высокого совершенства синхронизма.

Принципы, положенные в основу дубляжа, покоятся на следующих положениях:

1. Длительность отдельных фраз новой записи разговора должна совпадать с продолжительностью прежней, отвечающей изображению, записи. При этом у зрителя появляется чувство синхронности между звуком и изображением.

2. Согласные могут рассматриваться как начала гласных и занимают в речи в несколько раз меньше времени, чем гласные, длительность каждой из которых в среднем составляет около 0,3 секунды[1]. Следовательно произношение гласных сопровождается длительным открытием рта актера. Поэтому, если количество слогов оригинальной и дублированной фонограмм совпадает, то для зрителя создается впечатление синхронизма (если осуществлено условие 1).

3. Ударные и неударные гласные и согласные отличаются заметно по мощности[2], поэтому совпадение ударений в оригинальной и новой записи укрепляет впечатление синхронизма, обеспеченного условиями 1 и 2.

4. Произношение речи связано у говорящего с мимикой лица, с движением головы, с соответствующими жестами, поворотом всего тела. Поэтому если новая запись разговора совпадает по смыслу с оргинальной записью, а соответствующие жесты и мимика актера в точности отвечают произносимым фразам, то это укрепляет впечатление синхронизма.

5. Если произношение речи в техническом отношении отвечает окружающей актера обстановке (например, разговор на открытом воздухе, в подвале и т. п.) и необходимой громкости, в художественном—соответствует показываемому образу (например, у старика дол-

[1] Таким образом, при обычной скорости фонограммы в 24 кадра в секунду, гласная в среднем занимает 7,2 кадра и при достаточном опыте монтажера легко прочитывается.

[2] Если принять мощность согласной «б» за единицу, то мощности некоторых других гласных и согласных выражаются величинами, отмеченными в таблице 42.

Таблица 42.

Буква	Гласные		Буква	Согласные	
	неударные	ударные		неударные	ударные
а	120	360	с	3	9
о	102	306	ч	8	24
у	62	186	и	16	48
и	52	156	н	7	21

жен быть старческий голос и т. п.), в эмоциональном—соответствует происходящему действию (жалость, радость и тому подобные выражения чувств), то синхронизм изображения и действия в воображении зрителя чрезвычайно подчеркивается.

6. Речевые части фильма не все требуют идеального синхронизма, который должен быть обеспечен в основном для крупных планов снятых кадров и для тех случаев, когда губы актера ясно видны зрителям.

В тех случаях, когда по тем или иным причинам лицо актера не видно (не освещено) зрителям и слабо различимо (находится далеко), достаточно обеспечить лишь приблизительный синхронизм, основное внимание обратив на смысл, интонацию, длительность речи и совпадение с ней жестов и движений говорящего.

Наконец, если лица актера не видно или актер отсутствует на экране, достаточной является запись соответствующей смысловой фразы без какой-либо синхронизации.

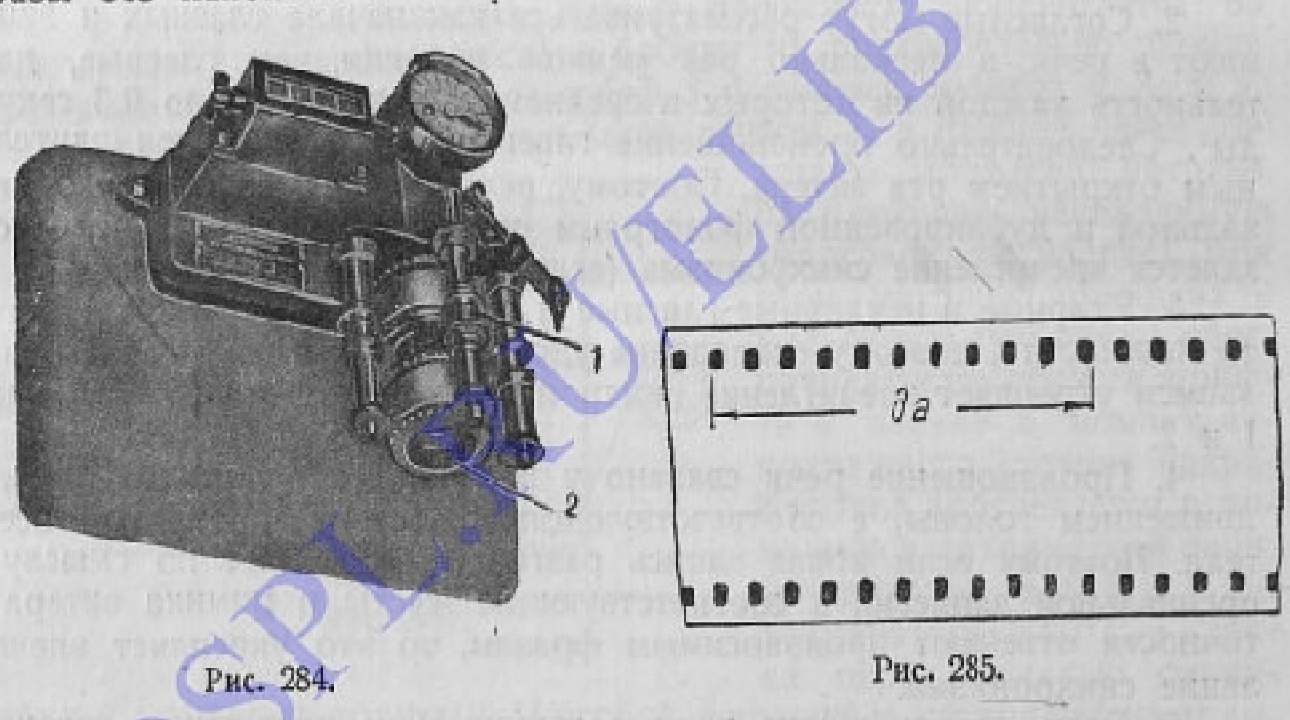


Рис. 284. Рис. 285.

7. Человеческие глаз и ухо настолько несовершенны, что даже на крупных планах возможна некоторая неточность синхронизма между изображением и звуком. Эта погрешность может составить:

а) для крупных планов 1 кадр (звук отстает или опережает изображение), b) для средних планов 2 кадра, с) 3 и более кадров для случаев, отвечающих снятым третьим или общим планом актеров, в зависимости от степени видимости их лица.

Методы дубляжа. Хотя изложенные выше принципы дублирования фильмов были известны в первые же годы звукового кино, однако осуществление высококачественного дубляжа долгое время не смогло получить своего решения ввиду недостаточной разработки методики процесса и необходимой аппаратуры. Первые попытки в этой области сводились к чрезвычайно элементарному процессу, который заключался в том, что актеры произносили фразы перед экраном, на котором демонстрировались соответствующие кадры. После длительных репетиций производилась запись разговора, качество которого в отношении синхронизма стояло достаточно низко. Так как основные ошибки синхронизации получались вследствие частого искажения текста актерами (ошибки актеров растут в связи с огромным числом репетиций), а также несвоевременного начала и окончания

фразы, то фирмами «Ритмография» и «Тополи» были разработаны специальные приспособления для устранения указанных недостатков.

На звуковом монтажном столе, снабженном добавочной системой зубчатых барабанов (рис. 284), проектируют оригинальный позитив (с записью речи), приводящий своей перфорацией во вращение барабан *1* метромера. Зубчатый барабан *1* через систему зубчаток приводит во вращение барабан *2* со скоростью, в *8* раз меньшей скорости проекции позитива. Барабан *2* протягивает ленту целлулоидной пленки, на которой монтажница внимательно (с помощью наушных телефонов) отмечает начало и конец фразы (рис. 285).

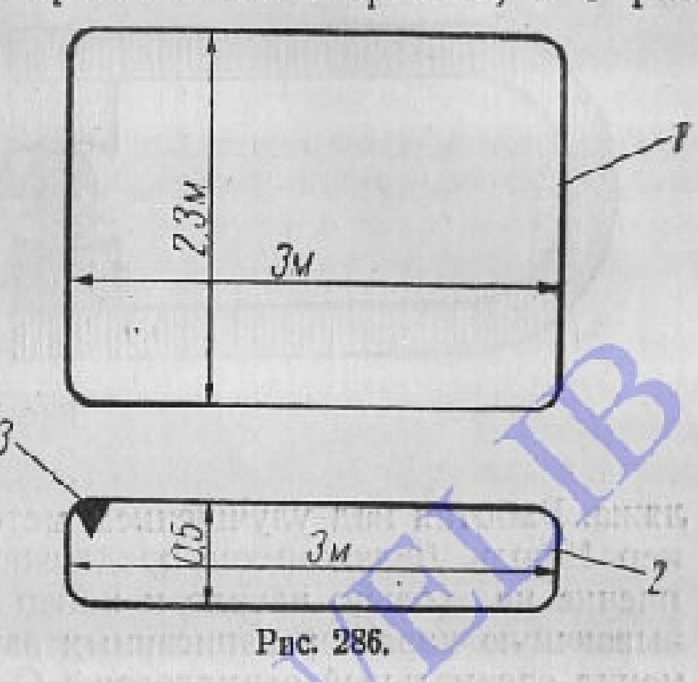


Рис. 286.

Затем в отмеченные границы фраз вписывается необходимый текст, и пленка с надписью заряжается в специальный проекционный аппарат. Последний протягивает пленку слева направо, давая при проекции на экране непрерывно движущееся изображение написанного текста. Экран помещен на небольшом пюпитре и обслуживает одного актера. Вспомогательный проектор связан гибким валом с звуковым проектором, на котором демонстрируется дублируемый кусок фильма. Однако видеть изображение демонстрируемого фильма на экране актеру не представляется возможным, так как он занят чтением проектируемой на экране его пюпитра надписи.

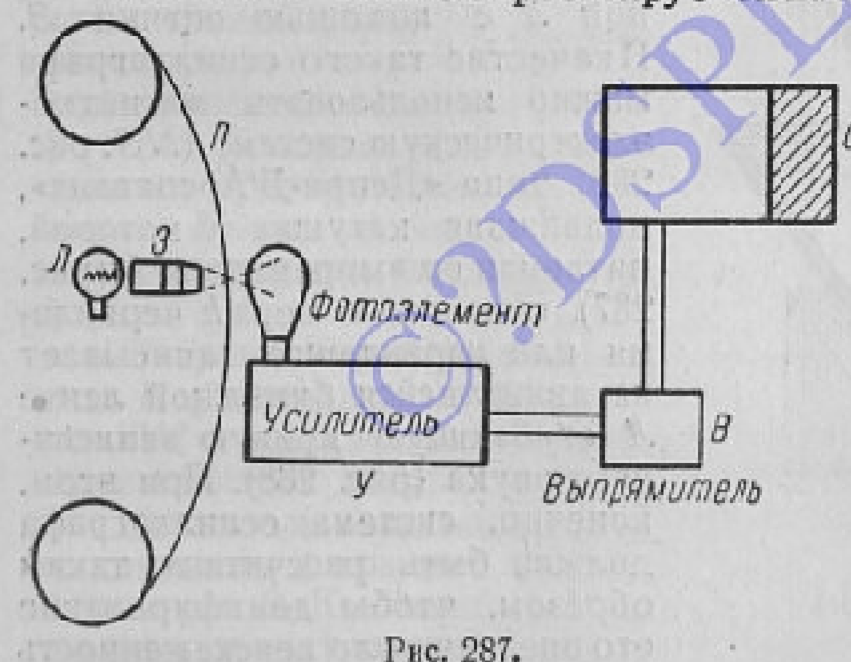


Рис. 287.

От описанного способа дубляжа, который разработала «Ритмография», принцип «Тополи» отличается лишь тем, что актер читает надписи не на пленке, движущейся с 8 раз меньшей, чем кинофильм, скоростью, а на специальном бумажном диске диаметром до 1 *м* с надписями, расположенными по спирали.

Недостаток способа «Ритмография», заключавшийся в том, что актер не мог видеть при дубляже изображения в момент записи звука, был фирмой в дальнейшем устранен тем, что вспомогательный проектор проектировал надписи (рис. 286) на экран *2*, расположенный под экраном *1*, на котором проектируются соответствующие записи кадры фильма. Если в одном плане участвуют несколько актеров, то проектируется соответствующее количество надписей, причем во избежание ошибок каждая надпись с помощью (стоящего перед пленкой) фильтра проектируется на цветном фоне, различном для разных актеров.

При записи звука актер следит, чтобы начало его фразы отвечало нахождению первой буквы проектируемой надписи под указателем 3, с помощью которого также наблюдает, верен ли ритм его речи в процессе записи и во-время ли он закончил фразу.

В описанной форме способ «Ритмография» пользуется основным распространением в Европе, давая достаточно хорошее качество дуб-

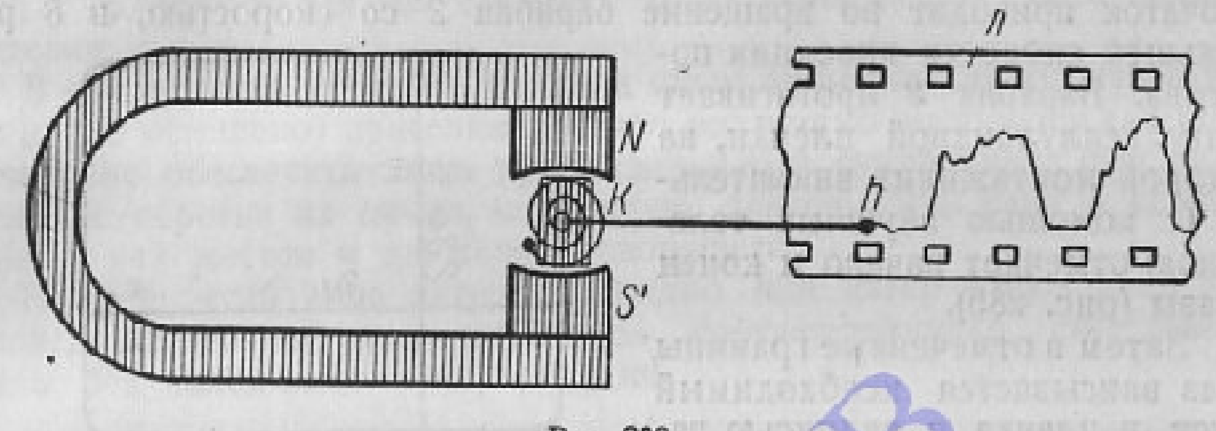


Рис. 288.

ляжа. Работая над улучшением методов дубляжа, французский инженер Шарль Делакоммюн предложил отмечать на вспомогательной пленке не только начало и конец фразы, но также и кривую, показывающую характер записанных звуков. Для этого Делакоммюн применил специальный осциллограф О, который включен (рис. 287) через выпрямитель В к выходу усилителя У звукомонтажного стола, мимо фотоэлемента Ф которого проходит фонограмма П оригинала картины, освещаемая лампой Л с помощью оптики З. В качестве такого осциллографа можно использовать магнитноэлектрическую систему (NS, рис. 288) типа «Депре-Д'Арсонваля», подвижная катушка К которой, питаемая от выпрямителя В (рис. 287), с помощью пера h чернилами или карандашом записывает на движущейся бумажной ленте Л огибающую кривую записанного звука (рис. 288). При этом, конечно, система осциллографа должна быть рассчитана таким образом, чтобы демпфирование его опеспечивало неискаженность огибающей кривой фонограммы.

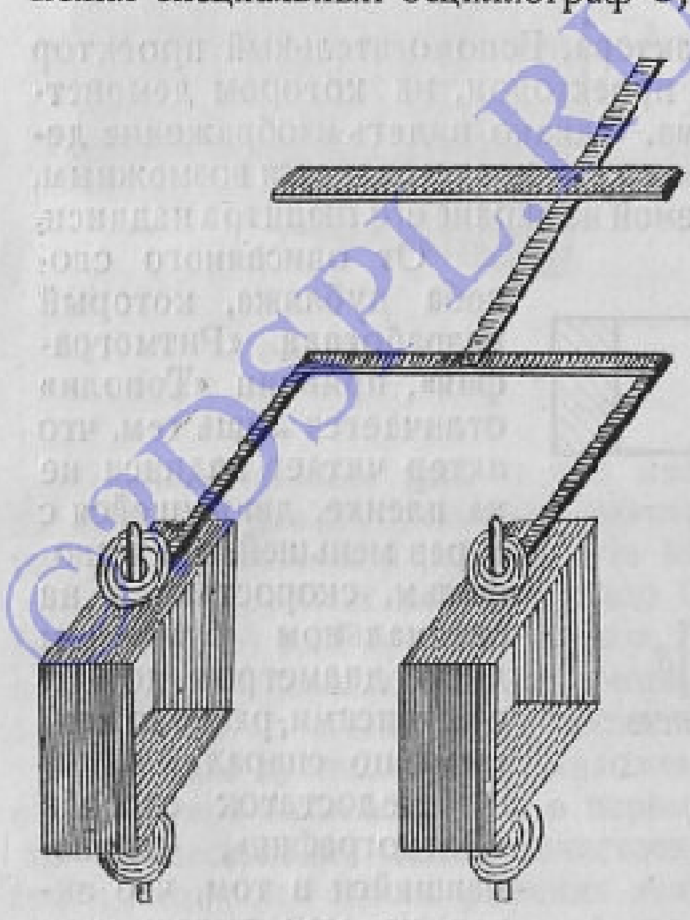


Рис. 289.

Фирма «Кремер» (Франция) выпускает осциллографы несколько иной конструкции, состоящей из двух магнито-электрических систем (левая и правая[1], рис. 289), подвижные катушки которых соединены друг с другом механически. К средней части этой механической системы прикреплен рычаг, на противоположном конце кото-

[1] Постоянные магниты на рис. 289 не показаны.

рого имеется пишущее перо. Действие обеих катушек (питаемых также от выпрямителя) складывается, и в результате на чистой (обычно матированной для удобства письма) пленке производится запись огибающей кривой фонограммы.

В противоположность способу «Кремер» в оригинальном способе Делакоммюна для записи огибающей кривой применяется бумажная лента шириной 75 *мм* с размерами перфорации 2,5×5 *мм* при расстоянии между ними в 10 *мм* (рис. 290).

Для проектирования такой ленты на экран применен специальный эпидиаскоп (рис. 291), снабженный в качестве источников света двумя лампами по 1 000 ватт каждая. Эпидиаскоп снабжен бесшумным электродвигателем, протягивающим бумажную пленку со скоростью, в 10 раз меньшей, чем скорость пленки (45,6 *мм* в сек.), и может работать в самой студии звукозаписи в непосредственной близости с микрофоном, перед которым говорит актер.

Продвижение бумажной пленки производится синхронно и синфазно с движением пленки в проекционном аппарате, служащем для проекции изображения тех планов, звук для которых дублируется. При этом синхронно со всей системой (кинопленкой и бумажной лентой) протягивается также пленка в звукозаписывающем аппарате студии дубляжа.

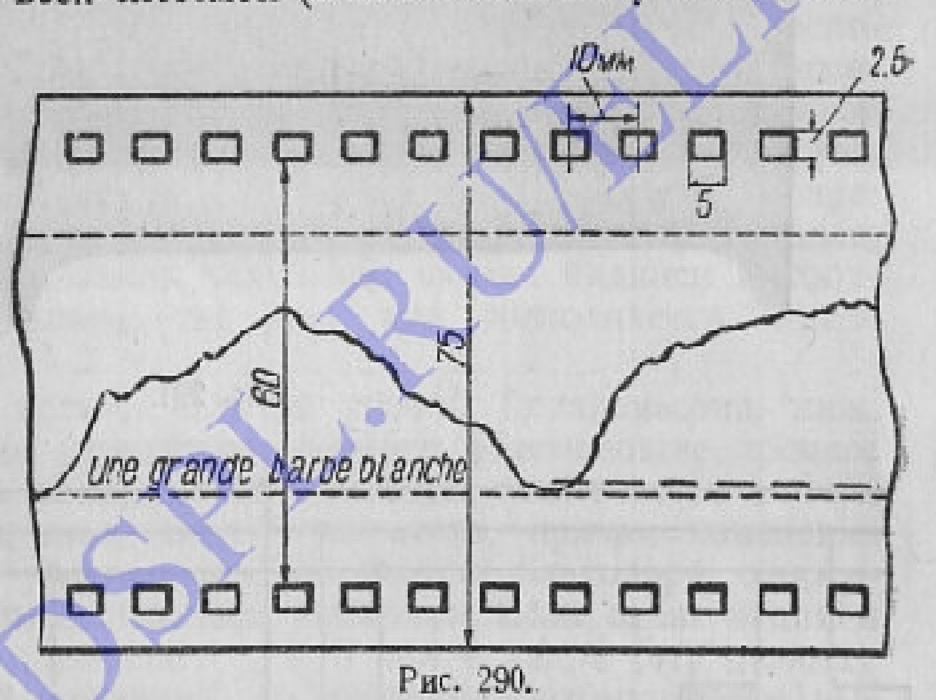


Рис. 290.

Осуществление синхронного и синфазного вращений кинопроектора, эпидиаскопа и звукозаписывающего аппарата обеспечивается схемой синхронно-синфазной связи асинхронных моторов, роторы которых вращаются против направления вращения магнитного потока статора.

Репульсионный двигатель *1*, ротор которого *В* связан с ротором *II* распределительного двигателя *2*, приключен к трехфазной сети *XYZ* и вращается со скоростью 1440 об/мин, приводя во вращение проекционный аппарат в киноаппаратной (рис. 292).

Двигатель *3* приводит во вращение своим ротором Э эпидиаскоп, а двигатель *4* вращает звукозаписывающий аппарат, связанный с ротором его *3*. Как эпидиаскоп, так и звукозаписывающий аппарат находятся непосредственно в ателье, причем синхронная и синфазная связи двигателей обеспечиваются включением их статоров в общую трехфазную систему, а роторов параллельно друг другу[1].

Для высокого качества репетиции актеров необходима большая яркость изображения проектируемого кадра с одной стороны при достаточной величине экрана и хорошая видимость экрана эпидиаскопа. С этой целью экран для проекции кинокартины делается шириной не менее 3 *м* при освещенности порядка 50—70 люксов. Что же каса-

[1] См. подробно Е. М. Голдовский, Синхронизация в звуковом кино и телевизии, 1933.

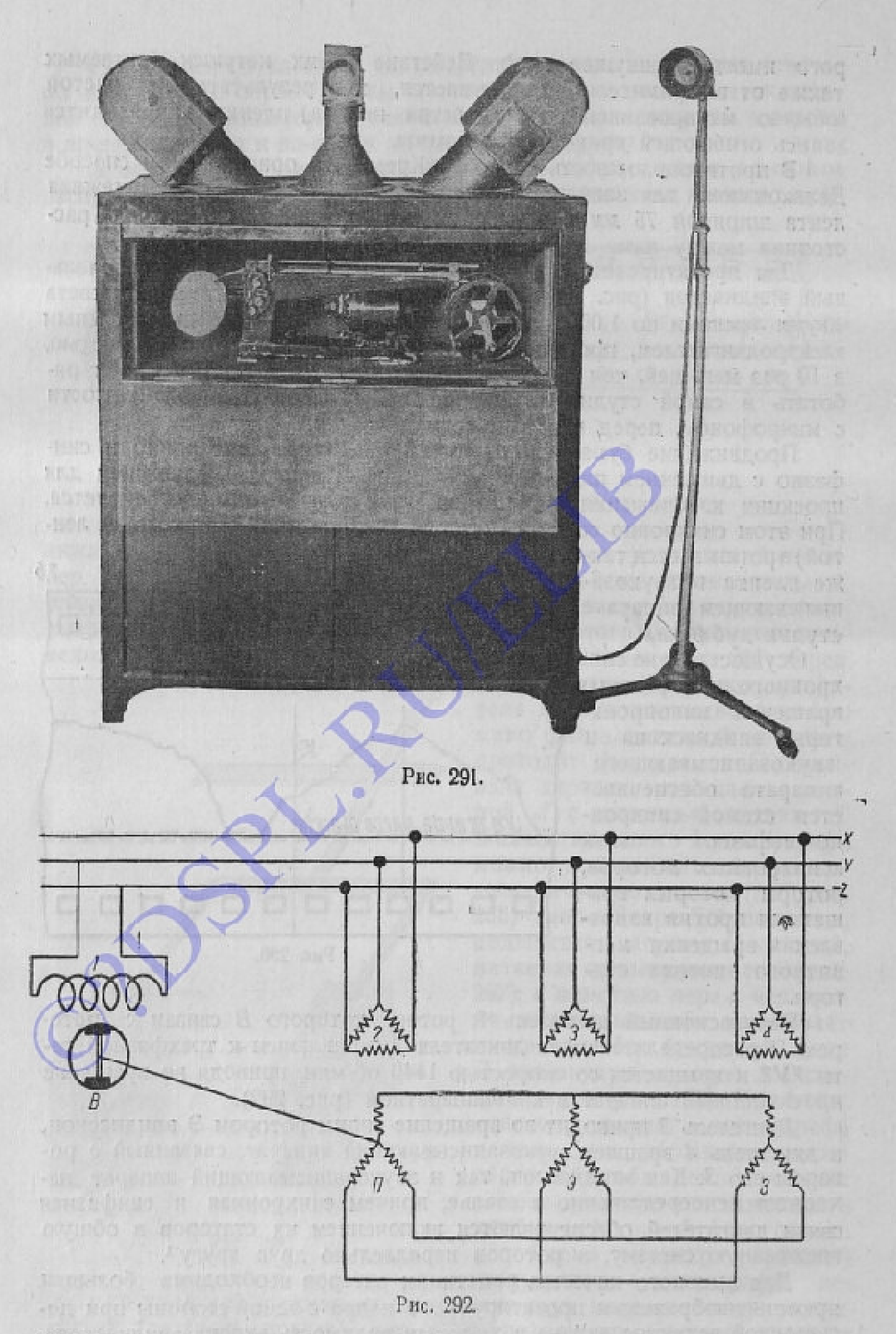


Рис. 291.

Рис. 292.

ется экрана для проекции надписей, то его ширина не должна быть меньше 2 *м* для того, чтобы актер успел схватить два-три слова вперед и произнести каждое из них, когда нужный слог пройдет под указателем (рис. 286) на левом углу экрана.

Так как число репетиций одного и того же плана при дубляже достигает десятков раз, то перемотка кинокартины отнимает много времени. Чтобы этого избежать, применяют широко известные бобины непрерывного действия Бурдеро, которые, как известно, построены вращающимися, причем пленка разматывается изнутри бобины и наматывается на наружную ее сторону. Вследствие некоторой сложности устройства бобин Бурдеро, широким применением для целей дубляжа пользуются проекторы Дженкинса, снабженные специальным ящиком, с большим числом роликов, огибая которые проходит пленка. Это устройство тем более удобно, что дублируемый отрезок пленки не превышает обычно 80 м.

Хотя метод дубляжа инж. Делакоммюн представляется достаточно совершенным, однако, наличие эпидиаскопа в студии является источником помех, связанных с перезарядкой эпидиаскопа, а иногда и шумом последнего при работе. Поэтому французская фирма «Кремер» для записи текста использует не бумажную ленту, а целлулоидную пленку (см. выше), которая проектируется из аппаратной камеры. При этом проектор для надписей снабжен бобиной непрерывного действия и может проектировать одновременно несколько надписей с разных пленок. Здесь следует подчеркнуть также связанные с таким расположением проектора надписей преимущества, заключающиеся, во-первых, в уменьшении штата на одного механика (заряжать проектор надписей может киномеханик, обслуживающий кинопроектор), во-вторых, в возможности проектировать и изображение и надписи непрерывно, без перезарядки при повторных репетициях и, наконец, в-третьих, в уменьшении ошибок установки начала надписи и соответствующего кадра фильма, так как это выполняется одним лицом.

В самое последнее время, улучшая способ Делакоммюна, инж. Пульвари ввел некоторые улучшения, намного облегчающие процесс Делакоммюна. Сущность изобретения Пульвари заключается в том, что за движущейся надписью следит указатель, причем изменения скорости произношения текста обнаруживаются благодаря относительному опережению или отставанию указателя. Если сдвиг надписи по отношению к тексту превышает 1, 2, 3 или 4 кадра (эту разницу можно устанавливать по желанию), то проекция автоматически выключается. Таким образом для актера отпадает необходимость в рассматривании изображения, и точность синхронизации может быть достигнута особенно совершенной. Сущность процесса заключается в действии диференциального реле, которое не работает, когда на одну из его обмоток действует усиленный фототок от оригинальной фонограммы (воспроизводимой параллельно с дублированием) и на другую микрофонный усиленный ток. Это реле приходит в действие, выключая проектор, если импульсы питающих токов не происходят одновременно. Установка Пульвари, поскольку нам известно, имеется в настоящее время лишь в студии «Madyar-Film Hoda — Budapest».

Инж. Пульвари предложено также (в 1934 г.) производить съемку звуковых фильмов без записи звука, используя лишь построение огибающей кривой и последующее (в студии) озвучание фильма, производимое по описанным принципам дубляжа. Для этой цели Пульвари сконструировал специальную портативную (преимущественно для натурных съемок) аппаратуру, легко соединяемую с киносъемочным аппаратом. Для записи огибающей кривой в этой аппаратуре предусмотрен осциллограф (мощностью около 3 ватт) и

лентопротяжный механизм для продвижения (со скоростью 45 *мм* в секунду) обычной кинопленки, матированной со стороны записи огибающей кривой.

Для облегчения процесса дублирования фильмов помимо эпидиаскопа (или проектора надписей), монтажного стола с осциллографом, проекционного аппарата (с разделительным устройством, позволяющим раздельно проектировать фонограмму и изображение), пульта управления, перфоратора для бумажной пленки (если таковая применяется) требуется также перезаписывающий аппарат, обычно на три пленки. Значение последнего в процессе дубляжа весьма велико. В среднем в фильме имеется до 60% разговоров и пения, следовательно, 40% имеют различные шумы, музыку и пр. Кроме того, часть



Рис. 293.

разговора может быть записана на фоне музыки и шумов, и, следовательно, дублирование реплик связано с перезаписью музыки и шумов.

Кроме указанной аппаратуры при дубляже применяются различные вспомогательные устройства. Так в ателье «Тобис» используется специальная бумажная лента (подобная описанной выше), на которой пробиты отверстия в местах, по ходу картины отвечающих различным эффектам (звонкам, выстрелам и т. п.); при прохождении ленты между двумя металлическими щетками в момент попадания под щетки отверстия в бумаге происходит замыкание обеих щеток и электрически включается приспособление, производящее необходимый шумовой эффект.

Инж. Делакоммюн использовал преимущества своей бумажной ленты, производя на своей аппаратуре не только записи огибающей

кривой фонограммы разговора, но помещая также необходимые отметки о шумах и музыке, которая иногда при дубляже должна быть написана заново. Все необходимые знаки на бумажной ленге производятся с помощью специального стола (рис. 293), который снабжен пишущим электрическим пером. Параллельно с проекцией кинокартины, путем нажатия электрического ключа, можно произвести любые отметки на пленке. В частности, если необходимо написать новую музыку, то она пишется непосредственно на бумажной ленте, видимой на экране специального пюпитра (рис. 294) параллельно с про-



Рис. 294.

екцией дублированных кадров. Таким образом в общем случае Делакоммон предусматривает три пюпитра (для музыки, шумов и речи), работающих синхронно и обслуживающих музыкантов, шумовиков и актеров.

Дубляжные студии во Франции. Дубляжные студии существуют в большом количестве во всех государствах Европы. Наибольшее развитие получили они, повидимому, во Франции, чему способствовал, между прочим, декрет о допущении проектирования фильмов на иностранных языках лишь в 1,5% театров Франции. Кроме того, сильно сократившееся французское производство картин потребовало боль-

шего ввоза иностранных фильмов, тем более что дубляж стоит в среднем около 250 000 франков[1] при продолжительности процесса в 1 месяц.

Дубляжных студий во Франции насчитывается около десятка, из которых самые большие «Фокс-фильм», «Мелодиум», «Игор-фильм», «Тополи», «Ритмография». Однако и эти студии никак не могут быть причислены к большим хорошо оборудованным фабрикам. Они снабжены примитивным оборудованием и кроме несложной дубляжной аппаратуры часто не имеют даже звукозаписывающего или перезаписывающего аппарата. Поэтому большинство студий дубляжа располагается в непосредственной близости от киностудий, используя их оборудование, а иногда и ателье. Так например, «Игор-фильм» находится рядом с ателье «Браунберже», «Тополи» — по соседству с ателье «Тобис», «Ритмография» занимает часть ателье в Нейи.

Каждая дубляжная студия имеет постоянный штат, состоящий (для односменной работы) из[2]:

1) директора студии (он же обычно режиссер дублируемого варианта),

2) помощника директора студии по хозяйственной части,

3) звукооператора (инженера звука) и его помощника,

4) радиотехника,

5) киномеханика,

6) помощника киномеханика, работающего на эпидиаскопе (если последний применяется в студии),

7) монтажницы.

Непосредственным техническим и художественным руководителем всего процесса дубляжа является директор студии, который часто работает также над текстом и стенограммой. Иногда все же стенографирование дублируемого фильма и обработка текста сдаются на сторону, большей частью работникам литературного труда. Но и в этом случае окончательная правка текста производится директором студии дубляжа.

Киноактеры не являются обычно штатными работниками студии, но практика показывает, что из среды 5—8 актеров, обслуживающих данную студию, почти всегда работают одни и те же лица.

Это, с одной стороны, объясняется тем, что работа по дубляжу нелегка почти для каждого актера и что, как показывает опыт, качество дублированного фильма может быть обеспечено лишь при наличии специальных, натренированных в области дубляжа актеров. С другой стороны, работа актеров в дубляжной студии считается во Франции среди актеров «черной», неблагодарной, так как актеры дубляжа не указываются в титрах фильма, а также и вследствие тяжелого труда, ибо огромное число репетиций (25—30) каждой сцены, сопровождаемое рассматриванием изображений и надписей на экране, чрезвычайно утомляет исполнителя. Поэтому во французской практике известные актеры никогда не работают по дубляжу. В течение 5 последних лет созданы высококачественные кадры из в общем посредственных актеров, но научившихся хорошо владеть своим голосом, приобрет-

[1] Съемка полнометражной картины во Франции обходится (см. главу I) 1 000 000 — 1 600 000 франков.

[2] Здесь перечислены только лица, связанные непосредственно с производством дубляжа для средней студии Франции.

ших особое «кинематографическое» чутье ритма. Актер дубляжа обычно подбирается из спокойных, выдержанных людей, обладающих соответствующими вокальными качествами.

Первым этапом дубляжа является стенографирование текста дублируемого фильма, причем этот процесс обычно проводится в присутствии всей съемочной группы. Следует отметить, что во Францию большинство фильмов присылается фирмами, знающими, что будет произведен дубляж на французском языке; поэтому стенограмма текста дублируемой картины приходит вместе с лавандовой копией. Таким образом процесс стенографирования в 70—80% случаев отпадает. Однако, почти всегда оказывается необходимым сверить полученную стенограмму с фильмом и в примечаниях к стенограмме против каждого речевого плана сделать отметки, характеризующие качество необходимой синхронности, громкость звучания, жестикуляцию актера и т. п.

Далее необходимо обработать текст, что является весьма трудной и требующей значительного опыта работой. Для получения высококачественного результата автор текста должен быть хорошо знаком с содержанием фильма, с ритмом его, с характерными свойствами французского языка, который должен знать в совершенстве. Кроме того, автор текста должен строго придерживаться указанных выше принципов дубляжа, т. е. укладывать текст в одинаковые с оригиналом промежутки времени, следить, чтобы новый диалог имел то же количество слогов, что и оригинал, при аналогичном распределении ударений в речи и, наконец, чтобы не было очень больших расхождений с оригиналом в отношении движения губ. Хотя эта работа представляется чрезвычайно сложной и, в действительности, является таковой, опытный составитель текста находит новый текст, вполне отвечающий требуемым условиям синхронизма. Особенно трудным, как показывает практика, является дубляж коротких реплик, так как в этих случаях трудно подыскать подходящее на новом языке слово, которое отвечало бы движению губ актера, жестикуляции его и смысловому характеру снятого плана. Если оказывается, что никакими способами не удается достичь синхронизма в тексте, то приходится изменять монтаж картины, например, давая изображение актера в кадре на участке, укладываемом в рамки удовлетворительной синхронизации, и заменяя его другими какими-либо планами на участке, не поддающемся синхронизации текста.

Тщательно отредактированный текст снова сверяется в процессе просмотра картины, в чем, как и прежде, принимает участие вся дубляжная студия. Параллельно с изготовлением текста с фонограммы оригинала картины на особом монтажном столе или с помощью проекционного звукового аппарата на пленке или бумажной ленте производится запись начала и концов реплик («Ритмография») или лучше огибающих кривых речевой части фильма. Выполняется также разделение картины на эпизоды и подбор эпизодов, в которых заняты одинаковые актеры.

Далее приступают к вписыванию нового текста в огибающие кривые (или ограничивающие черточки) ленты надписей, в процессе чего директор студии уточняет текст, окончательно утверждая его.

К этому времени известно, сколько метров фильма надо точно синхронизировать, сколько лишь приближенно, какая часть картины не требует синхронной записи речи, количество метров перезаписи, шумов и пр.

Подбор актеров и проба голосов во французских дубляжных студиях производится редко, так как (об этом уже указывалось) имеется ограниченный круг «дубляжных» актеров, обслуживающих данную студию, с уже известными вокальными качествами.

Таким образом уже непосредственно после разбивки всей картины на отдельные эпизоды может быть составлен план съемок и приступлено к репетициям и записи звука.

Репетиции (при односменной работе) продолжаются около 4 часов, и в течение 2 часов производится звукозапись, причем последняя часто производится для материала, прорепетированного в предыдущий день. Для хорошего качества синхронности необходимо репетировать каждый отдельный синхронный эпизод 20 и более раз, в зависимости от длины его (в среднем эпизоды длиной не более 80 метров), сложности и качества текста. Приблизительно синхронные планы репетируются не более 10 раз; наконец, несинхронные планы записываются после двух, максимум трех репетиций.

Как показывает опыт большого числа дублированных во Франции фильмов (преимущественно американского происхождения), речь занимает до 60% метража фильма, причем до половины этого количества должно удовлетворять условиям высокого качества синхронизма, 20% могут удовлетвориться приближенной синхронизацией и остальные 30% могут быть записаны несинхронно. Из сказанного следует, что из всей фонограммы фильма лишь около 1 000 *м* требуют особенно тщательной работы.

После изготовления фонограмм производится прослушивание их, и в случае благоприятного качества синхронизма (это обычно во французских дубляжных студиях) приступают к монтажу картины, исправляя недостатки синхронности путем вклейки пауз и сдвига фонограммы относительно изображения. Одновременно выполняется перезапись и запись шумов и т. п. При этом следует отметить, что работа над перезаписью во французских дубляжных студиях сравнительно несложна.

Дело в том, что много американских фильмов перезаписывается с отдельно записанных фонограмм речи, музыки и шумов, которыми фирма снабжает студию дубляжа. Если же отдельных фонограмм нет, то работа по перезаписи усложняется, особенно, если, например, на фоне музыки слышны голоса и т. п. В этих случаях иногда приходится менять музыку или записывать музыку заново; шумы же обычно всегда удается перезаписать.

Потребность в дубляжных студиях записывать музыку (и специальные эффекты) привела к необходимости пользоваться студиями относительно больших размеров. Французские студии для дубляжа имеют самые разнообразные размеры, максимально не превосходя 150—200 $м^2$ площади [1], при высоте порядка 6 *м*. С учетом обслуживающих помещений это вряд ли превысит 400—500 $м^2$ общей площади дубляжной фабрики.

Исходя из опыта французских дубляжных студий, можно считать, что продолжительность дублирования среднего фильма составляет около 4 недель, причем по отдельным операциям время распределяется следующим образом (табл. 43, стр. 257).

За односменную работу в студии производится в среднем до 300 *м*

[1] Кроме того, конечно, каждая дубляжная студия может при необходимости арендовать одну из студий какой-либо кинофирмы, так как последние весьма слабо загружены.

полезной записи звука, что соответствует, примерно, 10 минутам непрерывной записи. Количество израсходованной для дубляжа пленки отвечает коэфициенту 2:1. Перезапись производится почти всегда

Таблица 43

№	Операция	Число дней	%
1	Подготовительный период (организация работы, включая обработку текста)	8	28,5
2	Запись текста	10	36,5
3	Перезапись	2	7,0
4	Монтаж позитива	6	21,0
5	Монтаж негатива	2	7,0
	Всего .	28	100%

без дубля. Дубли при записи речи очень редко превосходят один. Полученные результаты объясняются в основном высокой квалификацией персонала и особенно актеров дубляжных студий, а также безотказной работой звукозаписывающих аппаратов, арендуемых, как это отмечалось выше, у киностудии.

Автору во время пребывания в Европе удалось видеть много дублированных фильмов. Особенно высокое качество дубляжа осуществлено безусловно во французских фильмах, которые при проекции дают полное впечатление синхронности. При этом часто за счет необходимого перемонтажа сюжет фильма изменяется, однако, почти всегда в лучшую сторону. Современные методы дубляжа показали, что дублированный фильм абсолютно не уступает по своим художественным качествам оригиналу.

В качестве иллюстрации автор может отметить, что в Париже ему был показан фильм «Веселые ребята» реж. Александрова, сдублированный на французский язык. Синхронизм фильма оказался абсолютным, хотя известно, что та же картина на русском языке имеет места несколько не синхронные.

ГЛАВА СЕДЬМАЯ

ЦВЕТНАЯ КИНЕМАТОГРАФИЯ

Современная кинотехника знает два метода цветной кинематографии — субстрактивный и аддитивный. Первый из этих методов приводит к получению окрашенного позитива, второй характеризуется (чаще всего) черно-белым изображением позитива. При этом фильмы, снятые по аддитивному методу, должны проектироваться через окрашенные фильтры с помощью (в общем случае) специальной оптики, в то время как картины, приготовленные по субстрактивному методу, проектируются в нормальных проекционных аппаратах.

Как субстрактивный, так и аддитивный методы цветного кино насчитывают каждый многочисленные способы, приводящие к получению цветной кинокартины. Из субстрактивных способов наиболее ценным и технологически освоенным явился американский способ «Техниколор», предложенный Г. Т. Кальмюс в 1914 г. как двухцветный процесс и замененный в 1932 г. более совершенным трехцветным процессом.

Хотя трехцветные снятые по способу «Техниколор» фильмы представляются достаточно удовлетворительными по своим «цветным» качествам, однако громаднейшим недостатком является их высокая стоимость. Так, первый трехцветный полнометражный фильм «Becky Scharp» обошелся в 15 000 000 франков, а короткометражная (600 *м*) картина «Кукарача» стоила 1 200 000 франков. Так как средняя полнометражная французская картина обходится в 1 млн.—1 200 тыс. франков, то стоимость цветного фильма, снятого по способу «Техниколор», примерно, в 10 раз превышает затраты на постановку обычной картины.

Огромные затраты на постановку цветной картины по способу «Техниколор» оказались под силу лишь чрезвычайно мощной кинематографии США, имеющей большие рынки сбыта.

В Европе же с ее значительно более слабой кинематографией субстрактивные методы цветного кино не получили сколько-нибудь большого распространения. Лишь в самое последнее время европейским изобретателем Бела Гаспар сделана попытка получения дешевого способа цветного кино «Гаспарколор». Основой этого способа является специальная пленка, имеющая трехслойную эмульсию, каждый слой которой чувствителен к различным участкам спектра и

имеет разную светочувствительность. В теперешнем изготовлении пленка «Гаспарколор» покрыта с одной стороны окрашенной в сине-зеленый цвет бромо-серебряной эмульсией, другая же сторона основы пленки имеет эмульсионный слой, окрашенный в желтый цвет, чувствительный к красным лучам, и сверху слой, окрашенный в пурпурно-красный цвет, чувствительный к синим лучам. Негатив фильма снимается с помощью специальной трехцветной съемочной камеры на трех панхроматических пленках через зеленый, красный и синий фильтры. С каждого из трех негативов печатается промежуточный позитив, в результате чего получается позитив, спечатанный с негатива, снятого через красный фильтр, позитив, спечатанный с негатива, снятого через зеленый фильтр, позитив, спечатанный с негатива, снятого через синий фильтр. Первый из этих позитивов печатается на сине-зеленый слой многослойной пленки белыми лучами света, второй — на пурпурно-красный слой синими лучами света и третий — на желтый слой желтыми лучами света. Далее производится фиксирование и обработка в специальных (разлагающих краску) растворах, причем на месте серебряного изображения краска разлагается пропорционально количеству серебра. При этом процесс проявления производится одновременно во всех слоях эмульсии пленки. После продолжительной промывки и сушки на пленке получается непосредственно цветное изображение.

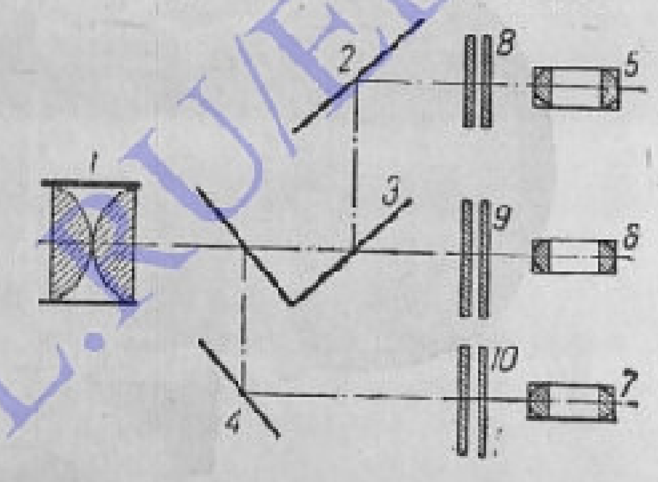


Рис. 295.

Процесс «Гаспарколор» в настоящее время еще производственно не освоен, равным образом не преодолен еще ряд трудностей в процессах проявления и фиксирования, а также изготовления весьма тонких и высокочувствительных эмульсионных слоев. На последнем Всемирном фотографическом съезде в Париже, происходившем в 1935 г., были показаны мультипликации рекламного характера, снятые по способу «Гаспарколор». Автор этих строк, присутствовавший на демонстрации, должен отметить, что цветопередача изображений не стоит на достаточной высоте. Можно все же утверждать, что, если производственный процесс этого способа цветного кино будет достаточно освоен, Европа получит удовлетворительный по качеству, а главное, относительно дешевый субстрактивный метод цветной кинематографии.

Отметим, что первый фильм, снятый по способу «Гаспарколор», оказался мультипликационным, так как в Европе отсутствует конструкция «трехцветной» киносъемочной камеры, над которой в настоящее время усиленно работают.

При этом для расщепления изображения на три пользуются схемой, предложенной Мит (Miethe) и состоящей из одного (рис. 295) главного объектива *1*, системы зеркал *2, 3, 4* и трех объективов *5, 6, 7*, перед которыми стоят фильтры — красный, зеленый и синий—*8, 9, 10*.

Что же касается киносъемочной камеры для съемки двухцветного фильма, то таковая была сконструирована фирмами «Аскания» и «Дебри». В то время как в камере «Аскания» одновременное прохождение двух пленок в аппарате обеспечивается двумя парами кас-

сет (по две для каждой пленки), в камере «Дебри» решение получено более просто. А. Дебри использовал нормальную модель аппарата «Супер-Парво», причем имеются всего лишь две кассеты (рис. 296). В подающей кассете находятся две отдельных пленки (по 60 *м* каждая), приемная же кассета (рис. 297) имеет добавочный ролик, причем первая пленка непосредственно наматывается в кассету *N*, в то время как вторая пленка, образуя петлю (длиной около 30 *см*), наматывается через добавочный ролик. В процессе съемки приемная кассета заполняется обеими пленками, причем петля уменьшается, исчезая при полном наполнении кассеты.



Рис. 296.

Значительно большее распространение, чем субстрактивные методы цветного кино, имеют в Европе более дешевые аддитивные процессы.

Когда речь заходит об этих последних, всегда прежде всего упоминают о широко известном процессе П. Бертона[1], который скомбинировал идею гофрированной пленки проф. Липмана с идеей трехполосного экрана (синего, зеленого, красного), прикадлежащей польскому ученому Щепанику. Трудности в получении гофрированной (до 520 шестигранных линз на *мм*²) пленки (рис. 298) были в самое последнее время преодолены в связи с изготовлением специальных машин для гофрирования. Однако, способ Бертона (разработанный им совместно с Келлер-Дорианом) на родине его — Франции — не получил никакого практического осуществления, так как сопряжен с значительными трудностями не только при изготовлении основы

[1] Французский патент № 399762 от 1 мая 1908 г.

пленки, но и при копировании позитива. В самое недавнее время Бертон продал свой патент известной германской фирме «Сименс», которая, повидимому, закончила разработку нового процесса под названием «Синехроматик-Сименс». Автору во время пребывания его в Германии цветной фильм, снятый по способу «Синехроматик-Сименс», показан не был, хотя отмечалось, что картина готова. Со времени изготовления картины (июль 1935 г.) прошло уже более года, но сведений о ее демонстрации еще не поступило; это позволяет заключить, что и способ «Синехроматик-Сименс» еще недостаточно проработан.

Из осуществленных уже аддитивных способов цветного кино с гофрированной пленкой следует отметить способ «Спайсер-Дюфэй» (Англия) и способ «33» (Франция).

В способе «Спайсер-Дюфэй» используется 16-*мм* негорючая кинопленка, покрытая тонким слоем коллодия, пропитанного зеленым

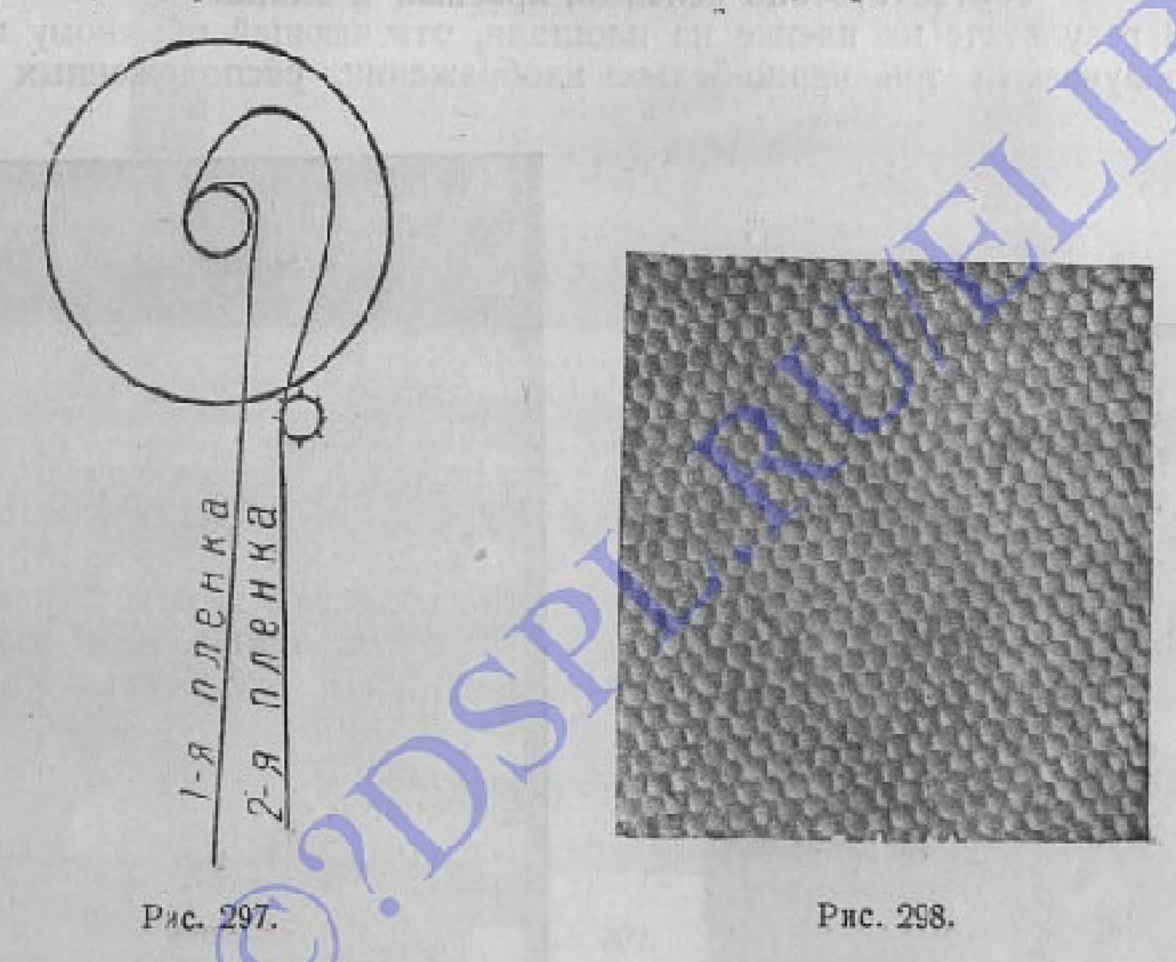


Рис. 297.

Рис. 298.

окрашивающим веществом. На этом слое специальной машиной спечатывается сетка (гофр), состоящая из отдельных полос по 20 на 1 *мм*. В таком виде пленка помещается в отбеливающую ванну, причем зеленый цвет в промежутках между полосами уничтожается. Затем пленку погружают в другой раствор, который окрашивает промежутки между зелеными полосами в красный цвет. Наконец, в специальном аппарате на пленке наносится перпендикулярно к уже имеющимся полосам сетка, окрашенная в синий цвет.

Таким образом в конечном виде пленка имеет, с одной стороны, трехцветный растр, а с другой, высокочувствительную панхроматическую эмульсию. Съемка на такую пленку производится через особый фильтр, причем фильм обращен к объективу противоположной эмульсии стороной.

Полученный снимок представляет собой позитивную копию и часто используется (в любительских целях) в единственном экземпляре. При необходимости размножить число копий основного позитива

снимают на специальных машинах (оптическим путем со скоростью до 800 кадров в минуту) несколько промежуточных позитивов, которые, в свою очередь, служат для печати массового тиража.

Автору во время пребывания его на пленочной фабрике «Ильфорд» (Англия) были показаны цветные 16-*мм* фильмы, снятые по способу «Спейсер-Дюфэй». Качество изображения этих фильмов далеко не совершенно: краски очень тусклы, и при проекции ясно чувствуется сетка в виде мути, пронизывающей весь экран.

Рис. 299.

Другой аддитивный способ цветного кино, заканчиваемый разработкой во Франции, носит название «33». Съемка по этому способу производится на обычной панхроматической пленке шириной в 35 *мм* с помощью 3 объективов, перед каждым из которых стоят фильтры — соответственно зеленый, красный и синий.

В результате на пленке на площади, отвечающей обычному кадру, получаются три черно-белых изображения, расположенных со-



Рис. 300.



Рис. 301.

гласно рис. 299 каждое шириной в 10 *мм*, при высоте около 8 *мм*. С полученного негатива печатается на обычных копировальных машинах позитивная копия с тремя изображениями (рис. 300).

С этого позитива производится печатание (через фильтры) копий на особой пленке, имеющей гофр, форма и изготовление которого

составляют предмет патента и держатся пока в секрете. При этом печатание выполняется на особых оптических копировальных машинах большой точности, в результате чего на гофрированном позитиве образуется одно изображение вместо прежних трех (рис. 301).

Если гофрированный позитив проектировать с помощью обычного проекционного аппарата, то на экране получаются три цветных изображения, накладываемых друг на друга и дающих всю гамму цветов, обычную для трехцветной кинематографии.

Во время пребывания во Франции автору не удалось выяснить принципа гофрирования, равным образом ему не были показаны какие-либо куски фильма, снятого по способу «33». Это заставляет думать, что способ этот и, в частности, гофрирование пленки не вышли еще из области лабораторного изучения.

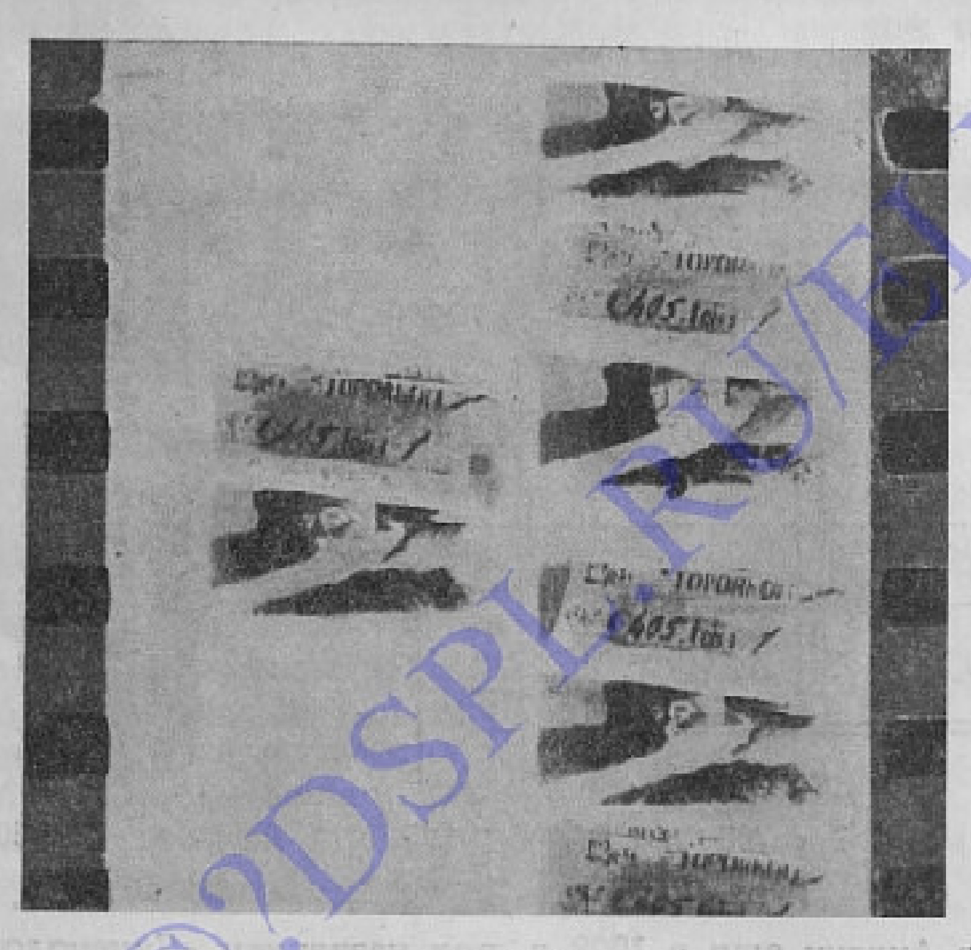


Рис. 302.

Очень похож на способ «33» другой французский цветной процесс, разрабатываемый фирмой «Франсита». Этот процесс сводится также к съемке трех изображений (соответственно через фильтры зеленый, красный и синий) на площади одного нормального кадра панхроматической пленки шириной в 35 *мм*. При этом каждое из 3 изображений кадра имеет размеры 7,5×10 *мм* и расположение, отвечающее рис. 302.

С полученного негатива производится печатание копий на обычной позитивной пленке контактным способом на существующих типах копировальных аппаратов. Для проектирования полученного фильма используют нормальные проекционные аппараты, причем проекция осуществляется через три цветных фильтра (красный, зеленый, синий) специальным объективом, а имеющий место параллакс отдельных изображений компенсируется регулировкой особого оптического устройства.

Фирма «Франсита» в настоящее время не только успешно закончила опытную разработку цветного процесса, но и осуществила постановку цветного фильма «Молодые девушки на выданьи». Автору был показан этот фильм, причем качество изображения в отношении цветопередачи произвело хорошее впечатление; что же касается цветной каймы, обычно сопровождающей изображения, снятые по аддитивному процессу, то, благодаря точной регулировке компенсатора параллакса, она почти совершенно отсутствовала.

Дешевизна и простота аддитивных процессов цветного кино привлекла к себе внимание и ряда крупных кинопредприятий. Среди последних следует отметить фирму «Патэ-Натан», которая с мая 1932 г. работает над процессом, предложенным инж. Daponte. Этот процесс

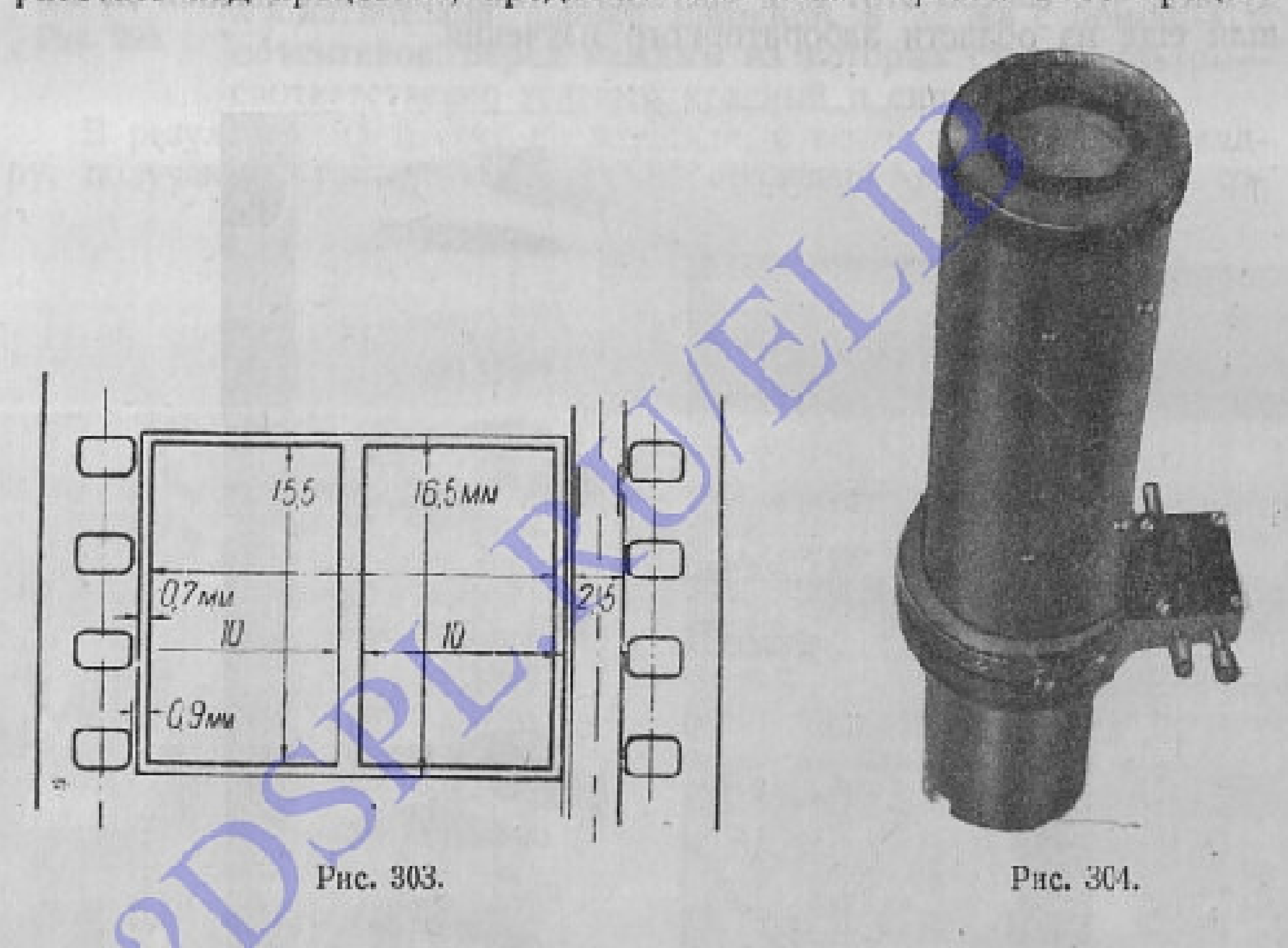


Рис. 303.

Рис. 304.

появился в Англии еще в 1928 г. под названием «Синсколор» и разрабатывается инж. Daponte совместно с известной оптической фирмой А. Хильгер[1]. Способ Daponte заключается в том, что на обычной ширины (35 *мм*) панхроматическую пленку снимаются два изображения одного и того же объекта, причем размеры и расположение их отвечают рис. 303.

Для съемки применяют специальный, чрезвычайно сложный объектив, перед которым находятся два фильтра: один — красновато-оранжевый — отвечает одной половине видимого спектра, а другой — сине-зеленый — остальной его части.

Объектив для этого процесса, как это ясно из рис. 303, должен помимо раздвоения изображений также поворачивать на 90° каждое из них, в то же время сохраняя высокую светосилу и обеспечивая отсутствие параллакса.

Как сообщили автору у фирмы «Патэ», оптический завод А. Хильгер работал над изготовлением такого объектива около 6 меся-

[1] Фирма «Патэ-Натан» объявила монополию на патент этого способа для всех латинских стран.

цев, причем 5 различных сортов стекол (с различными коэфициентами преломления) были приобретены после длительного выбора во Франции, Швеции, Чехословакии, Германии и в Англии. Раздвоение изображения в объективе Daponte достигается специальной призмой, поворачивающей одновременно каждое изображение на 90°.

Проекция осуществляется с помощью специального объектива, в общем, подобного съемочному (рис. 304), причем в обоих случаях достижима светосила порядка 1 : 3[1].

В театре «Мариньян», принадлежащем фирме «Патэ-Натан», автору были показаны некоторые отрывки цветного фильма, снятого по способу Daponte, причем качество цветного фильма оказалось невысоким. Это и понятно, так как способ Daponte по существу является аддитивной двухцветкой. Характерным для этого способа оказалось полное отсутствие цветной каймы у изображений.

Основные недостатки аддитивных процессов цветной кинематографии сводятся к:

1) сложности оптических устройств как при съемке, так и при проекции;

2) параллаксу при съемке, что приводит к несовпадению отдельных цветных изображений на экране (цветная кайма);

3) изменению размеров изображений, отвечающих разным фильтрам;

4) необходимости больших, чем обычно, увеличений кадра (так как площадь проектируемого кадра составляет ½—¼ обычной), что сказывается в появлении зерна.

Как мы видели выше, эти недостатки устраняются в различных процессах с большим или меньшим успехом, причем при всех аддитивных процессах выявляется их большое преимущество — хорошая цветопередача.

Субстрактивные методы цветной кинематографии:

1) требуют специальной съемочной камеры,

2) имеют сложный процесс обработки пленки,

3) требуют особых машин для нанесения цветов,

4) не дают гарантии стандартности качества позитива,

5) характеризуются весьма высокой стоимостью позитивной копии.

В то же время к этим недостаткам добавляется обычно неправильная цветопередача в цветных фильмах, снятых даже по лучшим субстрактивным методам («Техниколор»).

Недостатки цветопередачи в цветном кино, особенно заметные в субстрактивных процессах и меньше в аддитивных, приводят обычно к чрезмерной яркости и неправильной окраске снимаемых объектов. Нужно признать, что точная цветопередача при процессах цветного кино не может быть получена по следующим (главнейшим) причинам[2]:

1. Освещение объектов при съемке производится с помощью источников света, имеющих часто спектр, отличающийся от дневного.

2. Проекция производится с помощью дуговой лампы, спектральная характеристика которой влияет на цветопередачу изображений.

---

[1] Стоимость такого объектива при массовом производстве не превосходит 3 000 франков.

[2] Исключая причин, связанных с применением трех или двух цветов для передачи всех цветов природы.

3. Кривая цветочувствительности эмульсии пленки отличается от таковой для человеческого глаза.

4. Красители и фильтры, применяемые в процессе цветного кино, не имеют, в общем, необходимых цветовых характеристик.

5. Согласно эффекту Пуркинье ощущение цвета глазом зависит не только от интенсивности цвета, но также от его длины волны. Таким образом (рис. 305) синий цвет при росте интенсивности производит в глазе меньшее ощущение, чем красный. Следовательно, неправильное освещение при съемке и проекции цветных объектов приведет к неправильной для глаза цветопередаче. При слабом освещении предметы будут «синеть», при сильном «краснеть».

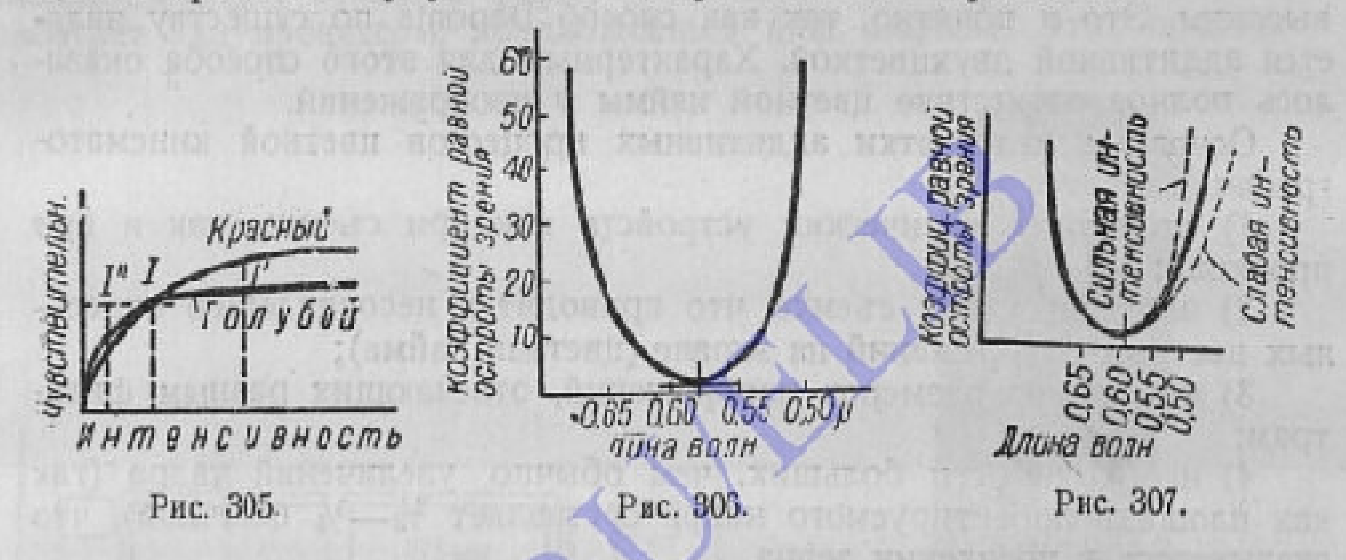


Рис. 305. Рис. 306. Рис. 307.

6. Два пучка света разного цвета, падающие на предмет и выявляющие детали его с одинаковой ясностью, отвечают одной и той же остроте зрения. Для желто-зеленой части спектра интенсивность освещения предмета должна быть максимальна, необходимая интенсивность источника света с иным спектром характеризуется кривой рис. 306. При изменении интенсивности света кривая рис. 306 переходит в кривые рис. 307, т. е. слабые интенсивности фиолетового цвета производят (относительно) больший эффект, чем сильные; в то же время в отношении красных и желтых лучей это явление не обнаруживается.

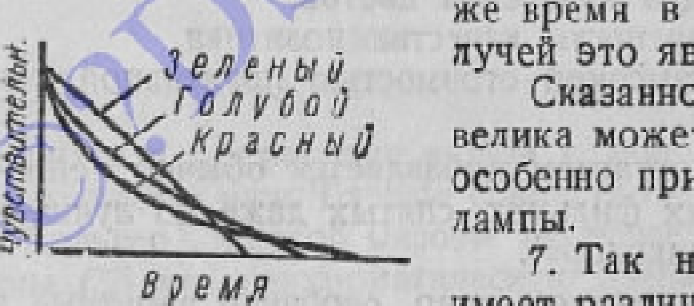


Рис. 308.

Сказанное позволяет заключить, сколь велика может быть ошибка в цветопередаче, особенно при проекции с помощью дуговой лампы.

7. Так называемая зрительная инерция имеет различную величину для разных цветов, при этом ход кривых инерции для трех основных цветов (красный, зеленый, синий) характеризуется кривыми рис. 308.

При чередующемся проектировании кадров изображения остаточное изображение становится сине-зеленоватым, так как убывание особенно заметно в красной части спектра; но так как к концу времени инерции остается один только красный цвет или смесь красного и синего, то изображение может оказаться розовато-фиолетовым.

Исходя из вышеуказанных недостатков процессов цветного кино, часто непреодолимых, в Европе считают целесообразным при съемках мультипликаций, где цвета могут быть выбраны произвольно, использовать более дешевый двухцветный процесс. Что же касается натурных и павильонных съемок, то их предпочитают снимать по трехцветному методу и именно с помощью аддитивных процессов.

ГЛАВА ВОСЬМАЯ

СТЕРЕОСКОПИЧЕСКАЯ КИНЕМАТОГРАФИЯ

Работа по получению пластических киноизображений ведется в Европе в направлении создания совершенного стереоэффекта и в направлении получения псевдостереоэффекта, при котором лишь улучшается пластичность показываемых на экране предметов.

Что касается полного стереоскопического эффекта, то в настоящее время признано, что он может быть достигнут лишь в результате киносъемки необходимых предметов двумя съемочными камерами, оси объективов которых находятся на расстоянии (по горизонтали) около 63 *мм*, и последующем рассматривании обоих изображений таким образом, чтобы кадры, снятые левым и правым объективами, рассматривались соответственно только левым и правым глазами [1].

Таким образом съемка стереофильма не представляет больших затруднений и приводит обычно к получению фильма с двойной против обычного длиной за счет наличия двойного числа кадров. Значительно сложнее обстоит дело с проекцией. В области последней были предложены самые разнообразные методы, наиболее действенным из которых являлся до последнего времени способ обтюратора, вырез которого попадает перед правым или левым глазом зрителя в тот момент, когда на экране проектируется соответственно «левый» или «правый» снимок.

Сложность системы синхронно работающих обтюраторов привела к поискам более простых устройств, обеспечивающих рассматривание «левого» и «правого» снимков с необходимой синхронностью.

---

[1] Рассматривание стереоизображений невооруженными глазами не дает, естественно, никакого стереоэффекта. Во время пребывания в Париже автора ему много говорили о способе Бергмана, обеспечивающем стереоэффект без наглазных устройств. При ознакомлении оказалось, что этот способ заключается в съемке с помощью двух съемочных камер (с объективами, находящимися на расстоянии 6 *см* друг от друга) двух негативов и спечатывании их на один позитив, таким образом, что сначала печатаются 1, 2, 3 . . . кадры одного негатива, а затем 1а, 2а, 3а . . . кадры другого негатива. Полученный позитив при рассматривании его обеими глазами (без каких-либо приспособлений, позволяющих видеть одному глазу кадры 1, 2, 3 . . ., а другому 1а, 2а, 3а . . .), конечно, не даст никакого стереоэффекта; этим объясняется, почему автору стереофильм Бергмана не был показан.

Наиболее простое решение этой задачи было дано изобретателем кинематографа Луи Люмьером, который в 1935 г. практически осуществил стереоскопический кинематограф в таком виде, который обеспечивает возможность его применения для целей промышленной эксплоатации.

Для того чтобы не увеличивать длины фильма и сохранить нормальную скорость его продвижения (а, следовательно, проектирование его на обычном типе проектора) Л. Люмьер снимает оба снимка стереопары на площади пленки, отвечающей одному нормальному кад-

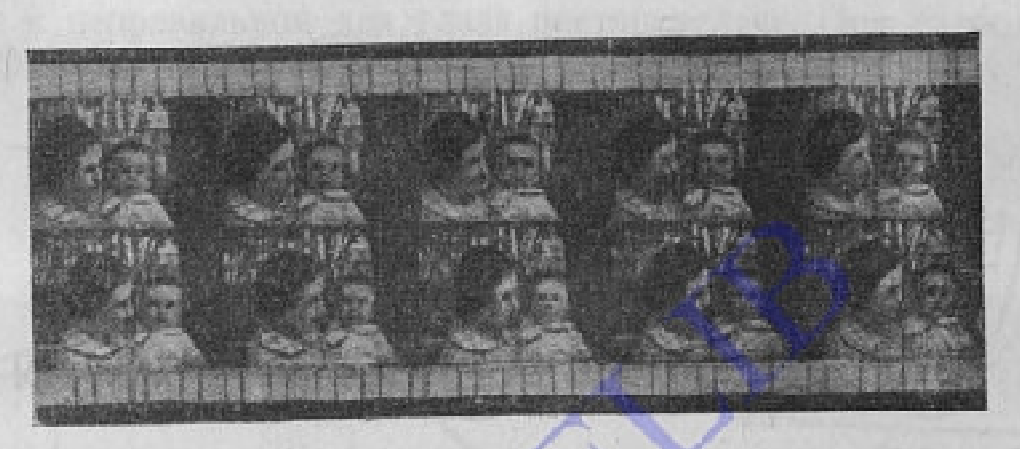


Рис. 309.

ру. Как видно из рис. 309, для этого оба способа приходится помещать повернутыми на 90° сравнительно с обычным расположением кадра[1].

Для съемки такого стереофильма Л. Люмьер сконструировал специальную камеру, снабженную двумя объективами, расположенными на расстоянии 63 *мм* друг от друга и снабженными соответствующей оптической системой, обеспечивающей вышеуказанное расположение снимков стереопары.

m n 400 500 550 600 640 700 мμ m' n'

Рис. 310.

Для проекции и рассматривания стереоизображений Люмьер использовал способ Альмейда, предложенный последним для стереофотографии еще в 1858 г. Способ этот, известный под именем «анаглифного», заключается в том, что изображения стереопары проектируются на экране одно (например, «левое»), через красный, другое («правое») через зеленый фильтры. Если перед глазами зрителя поместить очки, стекла которых окрашены в цвета соответствующих изображений, то каждый глаз видит только отвечающие ему кадры, а наложение обоих снимков стереопары создает эффект черно-белых стереоскопических изображений. В классическом методе Альмейда использованы два дополнительных цвета— красный и зеленый; однако применение этих фильтров при длительном рассматривании изображений приводит благодаря разной чувствительности глаз к указанным цветам к быстрому утомлению зрения. Поэтому очень быстро глаза перестают восстанавливать черно-белое изображение и эффект стереоскопичности исчезает.

[1] Расположение обоих кадров на пленке аналогично таковому, применяемому в способе цветной кинематографии Daponte.

Изучая кривую чувствительности глаза, Люмьер разбил площадь, ограниченную ею и осью абсцисс (рис. 310), на две равные части, причем обнаружил, что для одинакового воздействия на оба глаза разных цветов необходимо, чтобы один из последних соответствовал участку спектра с длиной волны между 550 и 640 миллимикронов, а другой — участку спектра с длиной волны от 400 до 550 и от 640 до 700 миллимикронов.

В результате 4-летней работы Люмьеру удалось изготовить фильтры нужных цветов, применение которых вместо красного и зеленого обеспечивает стереоскопию при демонстрации стереоскопических снимков в течение сколько угодно большого промежутка времени. Для проекции Люмьер использует проекционный аппарат, в котором пленка движется не в вертикальном, а в горизонтальном направлении, хотя им предусмотрена оптическая система, позволяющая поворачивать каждое изображение стереопары (проектируемое отдельным объективом) на 90°; это обеспечивает проекцию фильмов Люмьера на обычном проекторе, снабженном специальной оптикой.

Так как принцип «анаглифов» известен очень давно, то Люмьером запатентован не сам принцип стереоскопического кинематографа, а способ изготовления фильтров, оптика, поворачивающая изображения на 90°, а также способ расположения обоих изображений стереопары на пленке.

Необходимость в применении очков является большим недостатком способа, разработанного Люмьером.

Однако этого рода наглазные приспособления всегда должны существовать, если идут по пути получения полного стереоскопического эффекта.

Если же ограничиваются псевдостереоэффектом, то применение каких-либо наглазных приспособлений отпадает. Из псевдостереоскопических способов остановимся прежде всего на «способе съемки последовательными планами», предложенном итальянским инженером Guido Jellinek.

Этот способ заключается в том, что объектив (короткофокусный $F = 1:1{,}5$) в процессе съемки имеет некоторое осевое перемещение, что приводит к тому, что на пленке запечатлеваются несколько наложенных друг на друга снимков. Так как глубина поля объектива невелика, то ясными получаются лишь те предметы, которые находились в процессе съемки в фокусе.

Если затем проектировать полученное изображение на экран, причем заставить объектив проектора совершать осевые перемещения, подобные производимым при съемке, то можно ощутить некоторую пластичность изображений, приближающуюся к стереоэффекту.

Сложность процесса съемки и проекции наряду, в общем, с невысокими качествами стереоэффекта послужили причиной тому, что описанный способ стереоскопической кинематографии не получил практического осуществления.

Значительно больше внимания уделяется в Европе (преимущественно во Франции) другому способу псевдостереоскопического кинематографа, предложенному впервые Липманом в 1908 г., позднее повторенному Jellinek (1933 г.) и в самое последнее время (1935 г.) Люсьен Доден.

Принцип этого способа заключается в том, что если от точек (на рис. 311 их три: *A*, *B* и *C*), лежащих в разных плоскостях, отраженный свет попадает в объективы O_1 и O_2, то на пленках P_1 и P_2

появляются изображения этих точек (A', B', C' и A'', B'', C''), которые при рассматривании их через ту же систему объективов дадут точки пространства A, B и C.

Практически вместо двух камер и двух объективов для съемки предмета составляется конгломерат массы примыкающих друг к другу маленьких камер с оптическими поверхностями (рис. 302), в каждой из которых образуется небольшое изображение, несколько отличающееся одно от другого в зависимости от различных точек зрения отдельных камер по отношению к снимаемому объекту. Если после проявления и обращения негатива в позитив осветить эти картинки сзади, то вследствие свойства обратимости хода лучей они проложат обратно через ту же оптику, которая их засняла, действительные и увеличенные до натуральной величины изображения снятого предмета в том месте, где он был, и если глаз наблюдателя поместить еще дальше, то он увидит предмет в объемном виде перед указанной оптической стенкой. Ясно, что этот способ таит в себе огромные трудности. Экран, например, должен состоять из 15 000 — 20 000 отдельных линз, строго подобных тем, которые применялись при съемке; малейшая усушка пленки или качание проекционного аппарата не могут быть допущены; фиксация десятков тысяч микрокинокадров

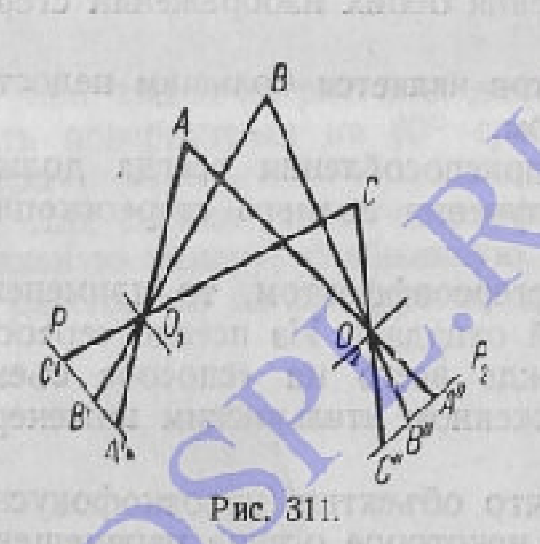
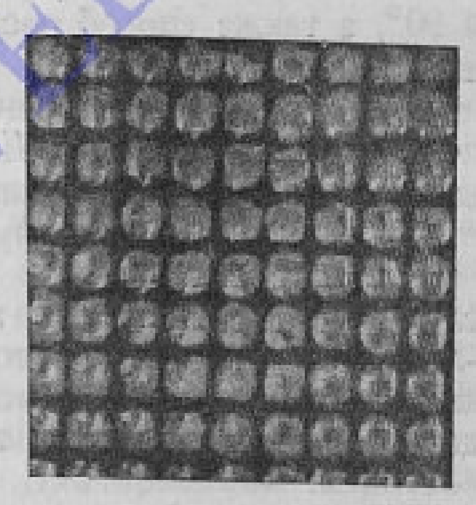


Рис. 311.


Рис. 312.

на площади одного нормального кадра фильма недостижима, так как ограничена разрешающей способностью пленки; видимое изображение на экране окажется перекрытым изображением решеток, в которых укреплена оптическая система, и т. д.

Этот сокращеный список недостатков способа Липмана, к которому Люсьен Доден внес лишь ряд ошибочных предложений (как например, увеличение оптических ячеек до квадратов с стороной в сантиметры и даже десятки сантиметров, что приведет к полному искажению изображения), явится, конечно, причиной того, что описанный способ псевдостереоскопического кинематографа не сможет сказаться претворенным в жизнь.

Та же судьба ожидает, по всей видимости, и другой подобный способ псевдостереоэффекта, получающегося по вышеприведенному принципу при наличии оптической линзовой системы на самой пленке (гофрированная пленка).

Резюмируя вышеуказанное, следует признать, что наилучшее, хотя и сложное, решение стереоскопического кинематографа дано Люмьером. Автор был поражен тем эффектом, который представляется при просмотре стереокартины, снятой и спроектированной по спо-

собу Л. Люмьера[1]. Характерно, что перспектива при рассматривании стереофильма получается значительно более яркой, чем в действительности, рамка экрана совершенно не чувствуется, и все происходящее на экране действие кажется происходящим непосредственно в зрительном зале. Зритель, таким образом, становится непосредственным участником процессов, совершаемых на экране.

Несмотря на большие перспективы стереоскопического кинематографа, разработанного Л. Люмьером, съемка и театральная эксплоатация стереофильмов в настоящее время еще не производятся. Необходимость изменения проекционной аппаратуры и усложнение как процесса съемки, так и проекции стереофильма, в связи с жестким экономическим кризисом, охватывающим кинопромышленность Европы, оказались достаточными причинами для того, чтобы это новое изобретение оставалось пока нереализованным[2].

---

[1] Картина была показана автору изобретателем в лаборатории последнего в Нейи, в июле 1935 г.

[2] В самые последние дни автором получено сообщение, что в Париже Люмьером засняты два стереоскопических фильма—«Друг барина» в 2 400 *м* и «Ривьера»—1 300 *м*, демонстрируемые в Париже в кинотеатре «Империал-Патэ».

КИНОПРОЕКЦИЯ ПРИ ДНЕВНОМ СВЕТЕ

Проблема кинопроекции в освещенных залах или при дневном свете за последнее время привлекла к себе внимание кинотехников, так как кинофильм получил широкое распространение в школах, в деревне, в лагерях и тому подобных местах, где или затемненный зал отсутствует вовсе, или же при показе фильма необходимо вести записи. В настоящее время в европейской практике применяются четыре схемы проекции фильмов при дневном свете[1].

Самым простым способом дневной кинопроекции является проекция фильма на экран, весьма сильно освещенный. При этом, если ширина экрана не превышает 0,4—0,5 *м*, можно добиться освещенностей порядка 500 люксов при проекции нормальных 35-*мм* фильмов, около 200 люксов при проекции картин на 16-*мм* пленке. Отмеченные значения освещенностей настолько велики, что даже при дневном свете изображение на экране достаточно видимо.

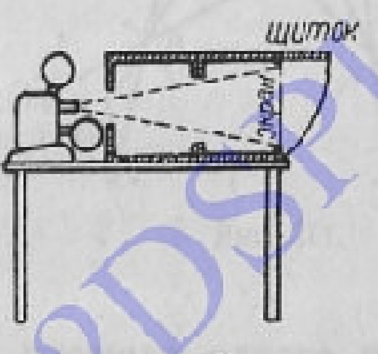


Рис. 313.

Для улучшения видимости изображения на экране последний окружают, вместо обычной черной рамки, щитком, предохраняющим экран от падения на него прямых лучей солнца. Если дополнительно использовать посеребренный или алюминиевый экраны, то результаты получаются довольно удовлетворительными, особенно, если постороннее освещение не слишком сильно.

Значительно большим распространением для целей демонстрации картин при дневном свете пользуется так называемая проекция на просвет, при которой (рис. 313) проекционный аппарат располагается позади экрана, перед которым находятся зрители. В этом случае для устранения попадания на экран постороннего света он защищается на пути от объектива к экрану ящиком, окрашенным внутри черной краской, и щитком из черного материала, окружающим экран в передней его части. Такие установки дневного кино широко практикуются для целей рекламы и устанавливаются в витринах крупных европейских магазинов.

Для избежания больших потерь на поглощение света в мате-

[1] Или в освещенных помещениях; оба вида такой проекции обычно носят название «дневное кино».

риале экрана последний делают из полотняной кальки или из матового стекла. Фокусное расстояние объектива при проекции 35-*мм* фильмов не превышает в этом случае 60 *мм*, а при проекции картин на 16-*мм* пленке — 25 *мм*.

Получаемый при описанном способе дневного кино небольшой экран является, наряду с необходимостью большой освещенности его, крупным недостатком установки. Поэтому более целесообразной считается проекция кинофильмов по схеме рис. 314, в которой проектор помещен в зачерненном внутри ящике *a*, причем проектируемое изображение отражается от зеркал *b* и *c*, после чего попадает на экран, защищенный от посторонних лучей света со стороны зрителей щитком.

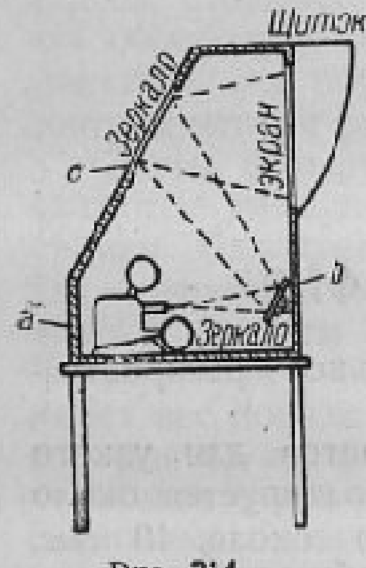


Рис. 314.

При данном способе кинопроекции можно добиться при относительно небольших освещенностях порядка 30—50 люксов достаточно хорошей видимости экрана, который в этом случае может иметь размеры в 2 *м* и более. Недостатками описанного способа кинопроекции являются—необходимость наличия больших зеркал с однородной поверхностью и искажения видимого изображения на экране, вызванные расположением зеркал. Кроме того, в целях отсутствия искажений в зеркалах, последние должны иметь наружное серебрение, что помимо трудности в изготовлении сопряжено с затруднительностью очистки от пыли поверхности зеркал. Наконец, в обоих зеркалах имеются значительные световые потери, особенно в тех случаях, когда поверхность зеркал недостаточно чиста.

Для уменьшения числа зеркал в европейской практике часто применяют проекцию при дневном свете, согласно схеме рис. 315. В этом случае применяется лишь одно зеркало, а проекция осуществляется также на-просвет. Недостатком этого способа является необходимость наличия большого зеркала, ширина которого должна быть на 20—50% больше ширины экрана.

Общими недостатками всех способов «дневной» кинопроекции с зеркалами надо считать:

1) громоздкость установки,
2) наличие больших зеркал,
3) искажения при проекции,
4) невозможность получения больших экранов,
5) обслуживание зрителей в небольшом угле,
6) необходимость «обратной» зарядки фильма (перевернутым справа налево) [1],
7) недостаточная контрастность изображения.

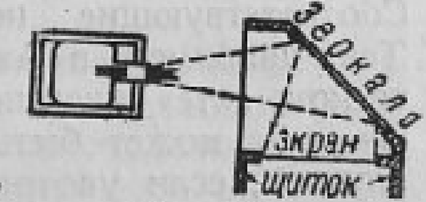


Рис. 315.

Поскольку указанные недостатки не преодолены, нужно считать проблему дневного кино еще не решенной полностью. Тем не менее европейская техника в настоящее время этой проблемой не занимается, считая, что для практических целей имеющиеся методы (преимущественно по схеме рис. 313 и 315) дают удовлетворительные результаты. Что же касается кинопроекции при дневном свете в коммерческих кинотеатрах, то она в Европе никогда не ставилась.

---

[1] Этот недостаток отсутствует в схеме рис. 315.

ГЛАВА ДЕСЯТАЯ

УЗКОПЛЕНОЧНАЯ КИНЕМАТОГРАФИЯ[1]

Узкопленочная кинематография имеет значительное распространение за границей.

Количество съемочных и проекционных аппаратов для узкого фильма растет. Можно считать, что в Европе эксплоатируется около 200 тыс. узкопленочных проекторов; кроме того около 40 тыс. съемочных камер имеет распространение среди любителей и среди работников научно-исследовательских и иных учреждений.

Первой причиной широкого распространения узкой пленки является негорючесть узкого фильма. Еще в 1928 г. на конференции фабрикантов узкой пленки в Лондоне было постановлено изготовлять узкую пленку только негорючей. Этим самым была обеспечена возможность применять узкую пленку в тех местах, где не имеется квалифицированных специалистов (киномехаников) для проектирования фильмов. За границей 16-*мм* узкая пленка разрешена к демонстрированию без каких-либо особых противопожарных приспособлений в помещениях, не оборудованных специально для кинопроекции. Соответствующие постановления имеются во всех странах мира. Так, например, в Англии в специально изданном «кинематографическом акте» указано, что «разрешение для проектирования узких фильмов может быть и не взято от полицейских властей в тех случаях, если употребляется негорючий фильм». То же самое указывается и в постановлении французского министерства внутренних дел и соответствующих министерств других стран.

Следующим достоинством узкой пленки является уменьшенный вес последней по сравнению с широкой пленкой. Как известно, для проектирования одного и того же количества кадров — узкой пленки необходимо в 5,5 раза меньше по весу, чем широкой. Если узкий фильм длиной в 120 *м* весит вместе с бобиной около 470 *г*, то 300-*м* бобина с пленкой 35 *мм* весит около 3,5 *кг*. Таким образом нормальный полнометражный фильм, имеющий длину пленки 2 400 *м*, весит, примерно, 28 *кг*, в то время как такой же фильм, отпеча-

[1] Проблема узкопленочной кинематографии подробно рассмотрена автором в одной из его предыдущих работ (см. «Узкопленочная кинематография», Кинофотоиздат, 1936 г.). Поэтому в данной главе приводятся лишь краткие сведения по данному вопросу; кроме того, описаны некоторые новые аппараты, появившиеся в Европе в последнее время.

танный на узкой пленке,—8 *кг*. Портативность узкой пленки имеет исключительно большое значение, так как облегчает транспортировку фильма и упрощает его хранение.

Далее, достоинством узкой пленки является меньшая стоимость последней. В настоящее время обработка 1 *м* узкой пленки стоит за границей, примерно, около ½ марки; стоимость же фильма вместе с обработкой достигает 1 марки с метра, что, примерно, в два раза дешевле стоимости фильма и обработки метра широкой пленки. Согласно английским источникам, негатив и позитив узкого фильма в 120 *м*, включая и обработку, обходится в 5 фунтов стерлингов, стоимость 300 *м* широкой пленки (негатив и позитив, включая обработку), равноценных 120 *м* узкой пленки, — 18 фунтов стерлингов. Таким образом при узкой пленке мы имеем удешевление почти в четыре раза.

Затем большим преимуществом узкопленочной кинематографии являются уменьшенные габариты аппаратов для проектирования и съемки. Одновременно с габаритами, естественно, изменяется и вес. Так, например, немой узкопленочный проектор для 16-*мм* пленки весит в среднем около 8 *кг*, в то время как немой проектор для 35-*мм* пленки — около 20 *кг*. Звуковой проектор для 16-*мм* пленки имеет вес порядка 28 *кг* (в среднем), в то время как звуковой проектор для 35-*мм* фильма весит около 60 *кг*.

Такое же положение имеет место и для съемочных камер. Так, съемочный аппарат для 16-*мм* пленки совершенного типа имеет вес порядка 5 *кг*, в то время как съемочный аппарат для 35-*мм* пленки весит 16 *кг* при значительно увеличенных размерах.

Дальнейшим преимуществом узкопленочной аппаратуры является уменьшение ее стоимости сравнительно с 35-*мм* кинематографической аппаратурой. Так, немой проектор для 16-*мм* пленки стоит в среднем около 200 руб. золотом, в то время как немой проектор для 35-*мм* пленки обходится в 450 руб. золотом. Звуковой проектор для 16-*мм* пленки оценивается в 600 руб. золотом, а звуковой проектор для 35-*мм* пленки — примерно, около 1 200 руб. золотом. Съемочная камера для 35-*мм* пленки стоит около 3 000 руб., в то время как высокого качества 16-*мм* съемочная камера обходится, примерно, в 600 рублей.

Наконец, огромным достоинством узкопленочной кинематографии является простота работы со съемочной и проекционной аппаратурой, которая обеспечивает возможность использования узкой пленки в различных условиях без наличия специального киномеханика или оператора.

Обратимся к применению узкой пленки в Европе. Одной из основных областей является любительская кинематография. Любители, занимающиеся «узкой» кинематографией, делятся на две категории: на любителей, которые снимают на узкой пленке и проектируют на ней, и на любителей, которые занимаются только проекцией узкого фильма. Первая группа с каждым годом все увеличивается в своем числе, и в настоящее время имеется большое количество фильмов, снятых любителями.

Ежегодно происходят международные конкурсы любительских фильмов на узкой пленке, организатором которых является Франция.

На 2-*м* Международном конкурсе первый приз получила Франция; особенно же большое количество фильмов было представлено к 3-му Международному конкурсу, который состоялся в конце 1933 г. в той же Франции. Здесь были представлены фильмы кинолюбителей 17

стран и просмотрено до 10 тыс. *м* узкой пленки. В результате первую премию получила Япония. Интересно отметить, что на указанном конкурсе были представлены фильмы на 8-*мм*, 9,5-*мм* и 16-*мм* пленках. При этом на каждом формате имелись фильмы не только документальные, но также художественные, снятые по специально написанным сценариям.

Кинолюбители за границей объединены в специальные клубы, которых особенно много во Франции. Так, например, во Франции имеются клубы: «Общество любителей кино», «Синаматклуб», «Киносекция французского фотографического общества» и т. д. Все они, в свою очередь, объединены Французской федерацией клубов кинолюбителей. Каждый клуб имеет специальный устав и обслуживает кинолюбителей, в частности, производит еженедельный просмотр узких фильмов, дает технические консультации по съемкам и т. д. Для кинолюбителей организуются также курсы от 1 до 6 месяцев специально для обучения любительской кинематографии. В Германии имеется специальное объединение кинолюбителей при германском кинотехническом обществе. Такие же объединения любителей существуют и в других странах. Издаются специальные журналы любительской кинематографии, как, например, «Cineast» во Франции, «Filmtechnik» в Германии и др.

Второй областью применения узкого фильма является школа. Здесь узкопленочное кино используется прежде всего для проекции узкого фильма, что представляет особенно большой интерес, так как проекционный аппарат может эксплоатироваться в классе, не требуя специального проекционного зала, и обслуживание проектора выполнимо школьниками. За последнее время количество проекционных установок в школах за границей непрерывно растет, и большая часть имевшихся проектов для 35-*мм* пленки заменяется проекторами для 16-*мм* пленки. К школам, конечно, следует отнести и высшие учебные заведения, где широко применяется метод кинематографического показа при проведении лекций и лабораторных занятий. В школах же распространена съемка узких 16-*мм* фильмов, которая выполняется как в различных лабораториях, так и на натуре, например, во время экскурсий.

Для проведения ряда съемок научно-исследовательского характера используется специально сконструированная аппаратура для узкой пленки.

Далее областью применения узкопленочной кинематографии являются различные клубы. Так, например, большинство клубов Франции оборудовано узкопленочными проекторами, проектирующими узкий фильм преимущественно технического характера.

Узкопленочное кино широко распространено за границей, на фабриках и заводах для демонстрации фильмов инструктивно-производственного характера в цехах фабрик, а также применяется в армиях разных стран для учебных целей.

Кроме того, за границей узкая пленка используется и для целей рекламы. Небольшая величина такого рекламного проектора со специальным экраном (размером 27 × 37 *см*) и защищающие от света стенки позволяют проектировать узкий фильм даже днем. Аппараты устанавливаются в окнах магазинов и в витринах.

Наконец, даже церковь за границей использует узкопленочное кино на службе религии. Во Франции, например, многие священники применяют показ фильмов в религиозных целях.

Нужно отметить, что для любителей за границей созданы большие возможности, так как каждый любитель, заснявший пленку, может по почте переслать ее в одну из фирм, обрабатывающих узкую пленку, и получить готовую обращенную копию или отпечатанный позитив. Широко используется также так называемая кольцевая почта, заключающаяся в том, что узкий фильм прокатывается в различных местностях и пересылается почтой от одного потребителя к другому, следовательно, не возвращается к хозяину фильма после каждого проката. Это обеспечивает заранее составленным и установленным маршрутом посылки фильма и дает значительный выигрыш в транспортных затратах.

Особо следует остановиться на вопросах проектирования узких фильмов в нормальных кинотеатрах. За границей в течение последних лет было проведено достаточное количество экспериментов, показавших полную возможность такого проектирования. Ряд клубов Франции оборудован узкопленочными проекторами с источником света в виде дуговой лампы для проекции узких фильмов на экран шириной 3,5 — 4 *мм.*

Но все эти области применения узкопленочной кинематографии должны будут в ближайшее время быть несомненно оттеснены на задний план благодаря широко распространяемой за границей тенденции к использованию узкопленочной проекции для передвижных киноустановок.

В связи с большими успехами, имевшими место в области конструирования аппаратуры и печати звуковых узких фильмов, оказалось возможным получить высококачественную звуковую проекцию на экране в 3—4 *м* шириной при проектировании узкого фильма с помощью узкопленочных звуковых проекторов. Если сравнить состояние звукового кино на 16-*мм* пленке с состоянием звукового кино на 35-*мм* пленке в соответствующие стадии развития, то следует отметить, что 16-*мм* звуковая пленка намного опередила развитие 35-*мм* звуковой пленки. В 1928/29 г., когда 35-*мм* звуковая пленка имела столько лет своего существования, сколько 16-мм звуковая пленка имеет сейчас, качество звуковой проекции 35-*мм* пленки в то время уступало качеству проекции, которое мы наблюдаем уже сейчас на 16-*мм* звуковой пленке.

Если учесть, что вес узкопленочного звукового проектора составляет в среднем около 28 *кг*, а программа из двух полнометражных фильмов будет весить около 8 *кг*, то общий вес, необходимый для транспортировки, составит около 36 *кг* против, примерно, 60 + 56 = 116 *кг*, необходимых для соответствующей программы 35-*мм* фильма. Эта огромная разница в весе, а также относительная дешевизна узкого фильма при совершенно идентичном в общем качестве передвижного звукового проектора 35-*мм* и 16-*мм* проекционного аппарата привели к тому, что, *начиная с 1934 г., за границей появилась тенденция полностью перевести всю нетеатральную область кинематографического проектирования на узкопленочную проекцию.* По этому пути идет сейчас Франция, где огромным распространением пользуются узкопленочные проекторы «Патэ-Натан» (на 17,5-*мм* пленке), а также «Дебри». По этому же пути идут и Германия и другие страны.

Основным затруднением, которое существует на этом пути, является отсутствие узких фильмов. Дело в том, что оказалось недостаточным освоить производство узкопленочных звуковых проекторов,

которые выпускаются сейчас за границей в достаточно большом количестве и многими фирмами, но явилась необходимость в печати узких звуковых копий. Эта последняя необходимость отпадает при проектировании на 35-*мм* пленке, так как любая передвижка может использовать имеющуюся уже готовую копию, отпечатанную всегда на 35-*мм* пленке. В общем здесь повторилось то же, что имело место с 16-*мм* немым фильмом, который вначале также не получил достаточного распространения вследствие отсутствия необходимого количества узких копий. В течение короткого времени за границей количество немых узких копий выросло до нескольких десятков тысяч экземпляров, причем такие фирмы, как «Агфа», «Кодак», «Патэ» и др., имеют специальные фильмотеки, дающие за известную сумму фильмы напрокат.

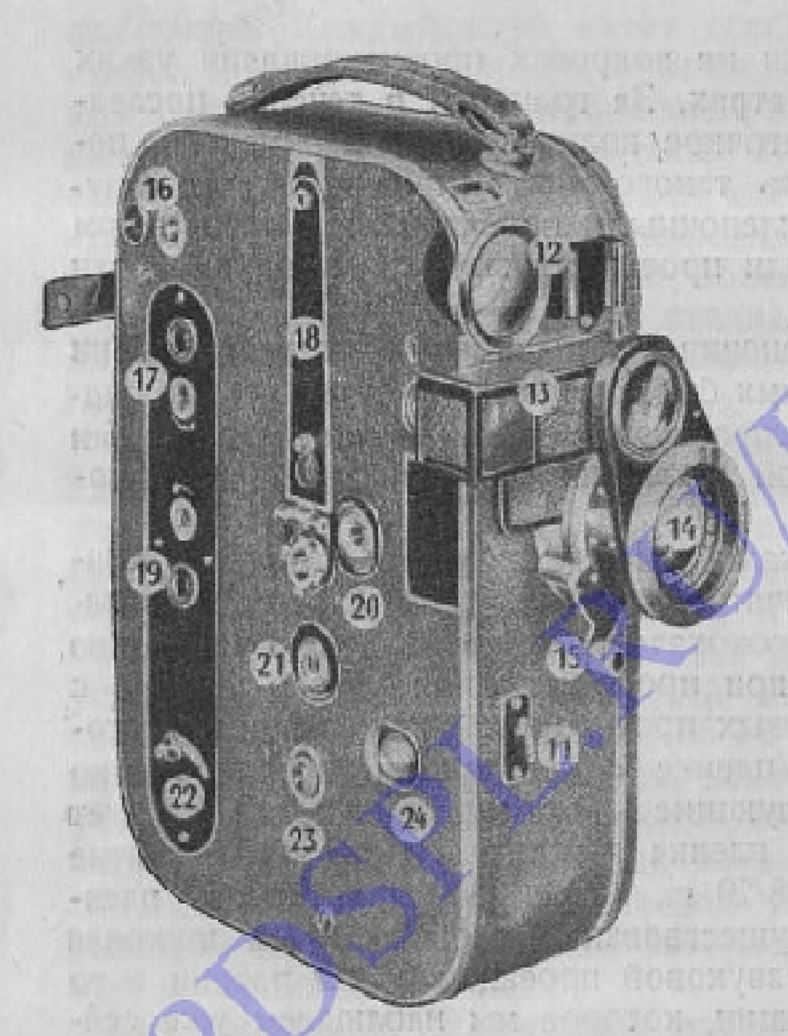


Рис. 316.

Получение 16-*мм* звуковой позитивной копии сопряжено с несомненно бо́льшими трудностями, чем изготовление 16-*мм* немого фильма. Поэтому распространение 16-*мм* звуковых проекторов было лимитировано отсутствием звуковых копий. Однако указанные преимущества узкопленочной кинематографии заставили и здесь приступить к выпуску достаточного количества звуковых узкопленочных фильмов. Как пример, характеризующий зависимость между распространением узкопленочных проекторов и наличием звуковых копий на узкой пленке, можно привести Англию, где изготовление проекторов осуществлено в массовом масштабе фирмой «Бритиш Гомон». Эта фирма продала большое количество звуковых проекторов своей конструкции, причем продажа этих проекторов последовала лишь в самое последнее время, так как до 1934 г. узкопленочных звуковых фильмов у «Бритиш Гомон» для проекции не имелось. В настоящее же время «Бритиш Гомон» имеет значительное количество звуковых фильмов на узкой пленке.

В деле развития узкопленочного кино в Европе большую роль сыграли усовершенствование и выпуск весьма простой, надежной, легкой и удобной аппаратуры для целей съемки, проекции и печати узких фильмов.

В области съемочной аппаратуры опишем лишь последние камеры «Цейсс-Икон» и «Сименса».

На рис. 317—320 представлена последняя камера «Цейсс-Икон», выпущенная под названием «Мовикон». Эта камера является усовершенствованной моделью «Кинамо-10» и представляет собой одну из

совершеннейших моделей узкопленочных камер. Вес камеры составляет около 2,6 *кг*, при размерах 20 × 17 × 7 *см*. Камера снабжена рядом приспособлений, в частности набором объективов, фильтрами для цветных съемок и т. п. Она заряжается кассетами емкостью на 30 *м* и, как то будет видно из краткого описания, не уступает хроникальным съемочным камерам для 35-*мм* пленки.

На рис. 316—319, изображающих камеру «Мовикон», цифрами *1* и *8* обозначены полуавтоматические выключатели, обеспечивающие остановку механизма при обрыве или окончании пленки; *2* — кассеты на 15 и 30 *м*; *3* — место для образования петли пленки, что гарантирует от недостатков зарядки *4* и *7* — соответственно подающий и приемный зубчатые барабаны; *5* — автоматически открывающийся фильмовой канал; *6* — объектив в оправе; *9* — щель для установки лупы, позволяющей с помощью призмы (включаемой и выключаемой кнопкой) определять качество фокусировки непосредственно на пленке; *10* — замок дверцы; *11* — сигнальное приспособление для съемок самого любителя (так же как и у «Кинамо» S — 10); *12* — универсальный визир для различных объективов с автоматическим исправлением параллакса, причем в визирной трубке можно наблюдать шкалу, показывающую, сколько метров пленки еще может протянуть пружина; *13* — дальномер, связанный с объективом; *14* — объектив, обычно «Сонар», со светосилой 1 : 1,4 и фокусным расстоянием 2,5 *см*; *15* — рычаг для установки дальномера и приспо-



Рис. 317.

собления для исправления параллакса; *16* — угловой видоискатель, позволяющий видеть сбоку снимаемый в кадре предмет; *17* — счетчик метров для учета пленки, намотанной на приемную кассету; *18* — рычаг для завода пружины; *19* — счетчик всего заснятого фильма; *20* — кнопка мультипликатора, позволяющая при нажатии снимать отдельные кадры; *21* — указатель включения приспособления для съемки оператора (с помощью сигнального устройства *11*); *22* — кнопка для установки различной скорости съемки — 12, 16, 24 или 64 кадра в секунду; *23* — ось обтюратора; *24* — пусковая кнопка; *25* — кнопка для включения и выключения линзы при непосредственной наводке на пленку; *26* — регулятор щели обтюратора, дающий возможность регулировать выдержку от $^1/_{24}$ до $^1/_{1000}$ сек.



Рис. 318. Рис. 319.

На рис. 320 и 321 показана последняя камера «Сименса», выпущенная под названием «Кинокамера-D». На рис. 320 и 321 *1* — обозначает кнопку, перестановка которой позволяет изменение скорости съемки от 8 до 64 кадров в секунду; *2* — кнопка для мультипликационной (по отдельным кадрам) съемки; *3* — счетчик метров; *4* — ручка для завода пружины; *5* — визир; *6* — кнопка для установки с выдержкой.

Аппарат снабжается револьверной головкой с 3 объективами и кассетами на 15 *м*, позволяющими зарядку на свету.

В области проекционной узкопленочной аппаратуры надо отметить тенденцию к прекращению выпуска немых проекторов и к замене их звуковыми. Основным механизмом для протягивания пленки является попрежнему грейфер. На рис. 322 показан общий вид известного европейского звукового узкопленочного проектора

«Сонор 16» фирмы А. Дебри[1]. Аппарат выпускается в настоящее время с лампой в 750 ватт и имеет бобины на 500 *м* пленки.

Грейферный механизм использован также в новом проекторе «Эмихен», в котором применены гладкие барабаны, аналогично конструкции того же аппарата для 35-*мм* пленки.

Пальцевый механизм для протягивания пленки получил применение в проекторе «Сименса». Рис. 323 изображает звуковой проектор Сименса с лампой 200 ватт, 50 вольт, обеспечивающей полезный световой поток экрана в 130 люменов. Усилитель находится в нижней части проектора, скорость проекции может регулироваться от 12 до 28 кадров.

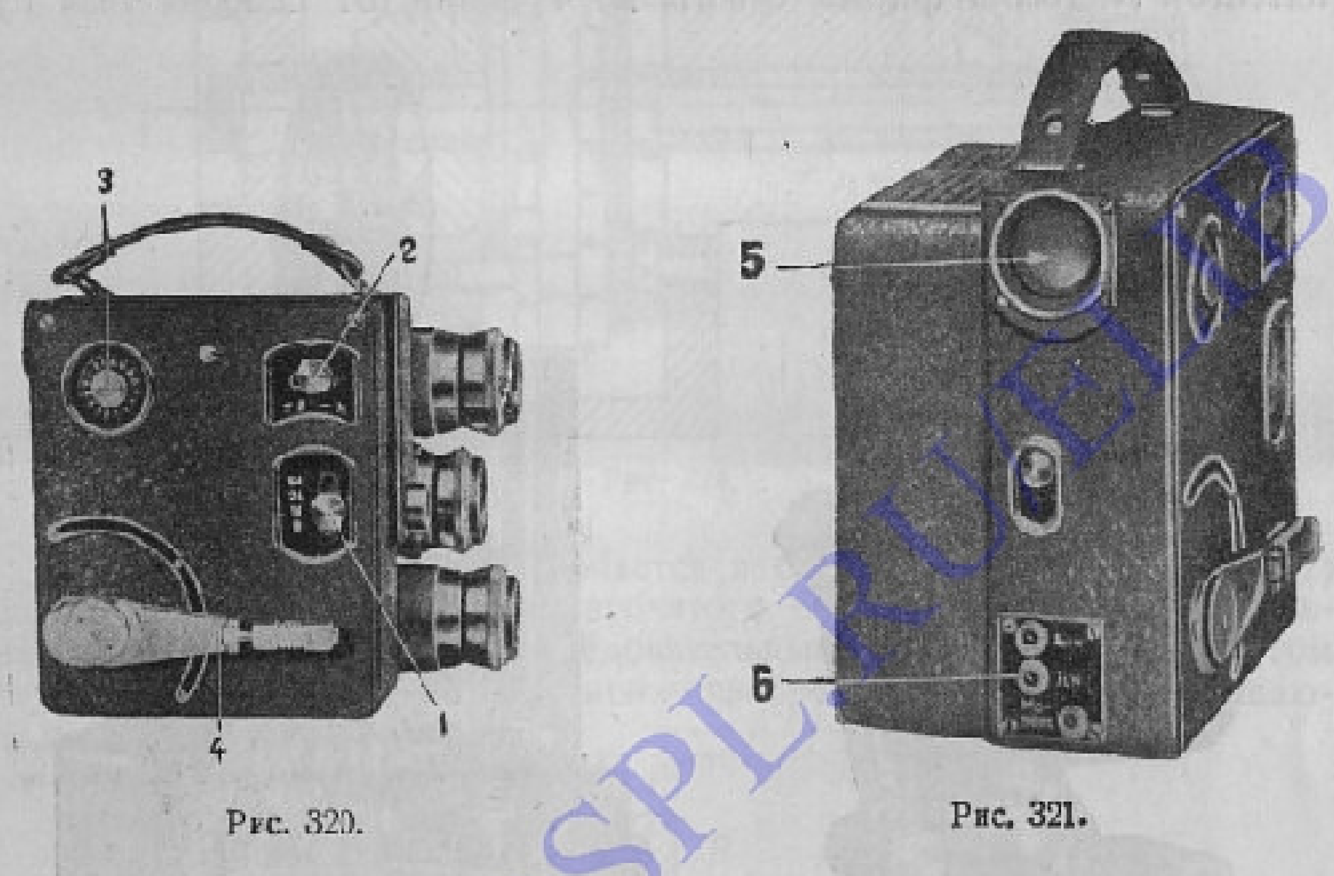


Рис. 320. Рис. 321.

Вес и размеры отдельных частей проектора в его последней конструкции (июнь 1935) видны из следующей таблицы.

Таблица 42

	Высота	Ширина	Длина	Вес в кг
	в см			
Узкопленочный проектор с усилителем	53	32	51	23
Проектор	43	18	42	12
Усилитель	10	32	32	11
Громкоговоритель с постоянными магнитами	24	12	7	2,6
Электродинамический громкоговоритель	30	30	22	7,0
Выпрямитель к громкоговорителю	20	18	13	2,4

[1] См. подробнее Е. М. Голдовский, Узкопленочная кинематография, 1936 г.

Применение мальтийского креста для целей транспортировки пленки в узкопленочных проекторах усложняется тем, что при мальтийском кресте с 4 прорезами приходится использовать 4-зубцовый барабан мальтийского креста. При этом пленка подвергается вследствие большого изгиба и недостаточного числа захватываемых перфораций увеличенному износу.

Если же применить 8-зубцовый барабан, то нужен и 8-конечный мальтийский крест, при котором увеличивается время продергивания пленки, а следовательно, уменьшается использование светового потока лампы.

Устранение этого недостатка оказалось возможным в связи с патентом № 765597 фирмы «МИП» во Франции (от 12 июня 1934 г.).

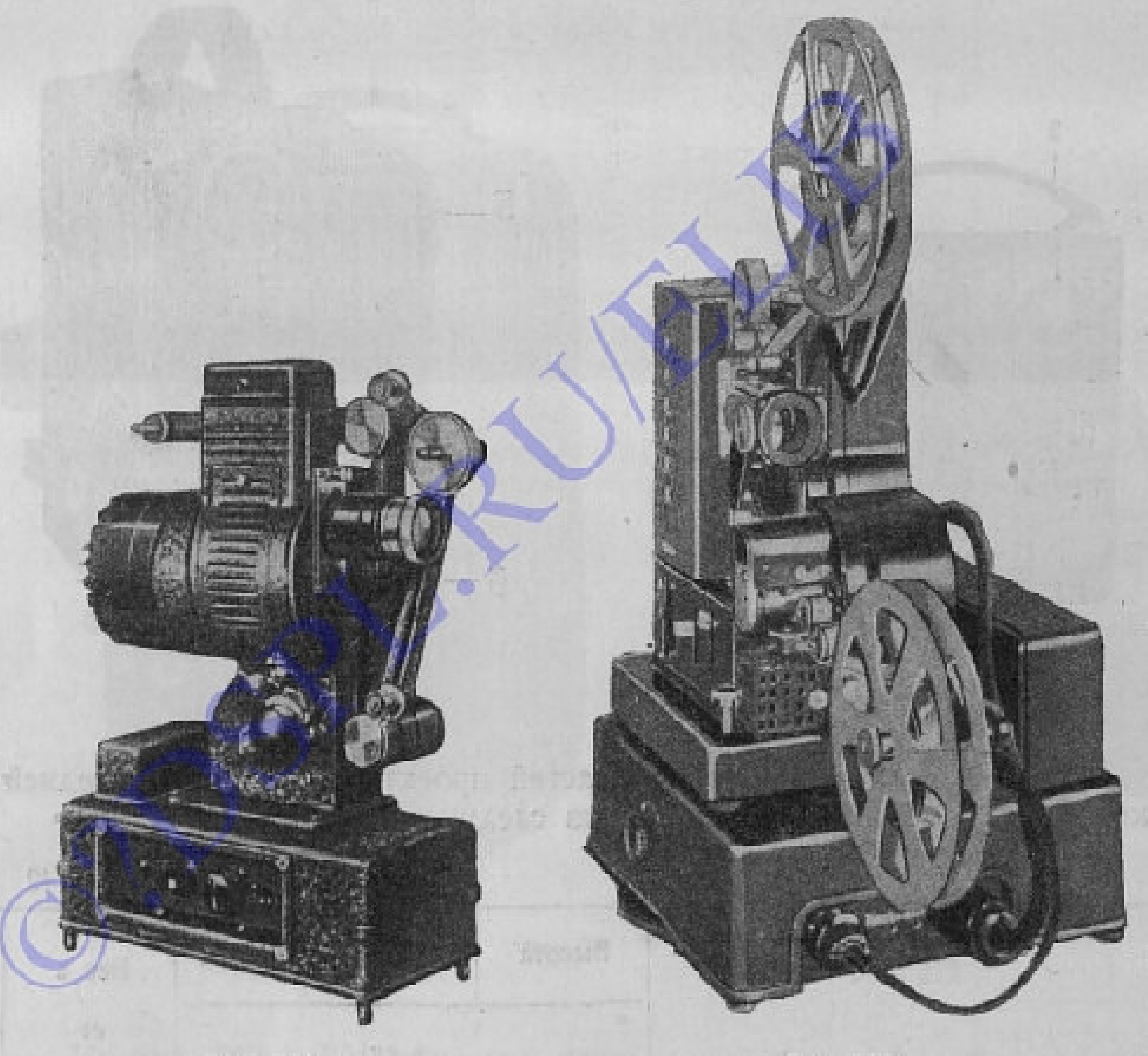


Рис. 322. Рис. 323.

Согласно этому патенту в проекторе используется обычный четырехлопастный мальтийский крест, на оси которого находится зубчатое колесо *1*, сцепляющееся с колесом *2*, имеющим в 2 раза большее, чем колесо *1*, число зубьев. На оси колеса *2* находится восьмизубцовый барабан *H* для узкой пленки (рис. 324).

При повороте мальтийского креста на ¼ оборота узкая пленка, ведомая барабаном *H*, сдвигается на один кадр.

Для того чтобы устранить качание пленки в кадровом окне, связанное с наличием зубчатой системы *1*, *2*, на оси зубчатого колеса *2* установлен восьмигранник Q (рис. 325), на грани которого нажимает пуансон *R* с помощью пружины *S*, обеспечивающий устойчивость установки барабана *H*.

На рис. 326 показан новый проектор фирмы «МИП», основанный на описанном принципе.

Значительный интерес представляет звуковой узкопленочный проектор фирмы «Радио-Синема» (R. C.), являющийся аппаратом с непрерывным движением пленки. Он принадлежит к типу проекторов, осуществляющих оптическое выравнивание изображений с помощью одного колеблющегося зеркала.

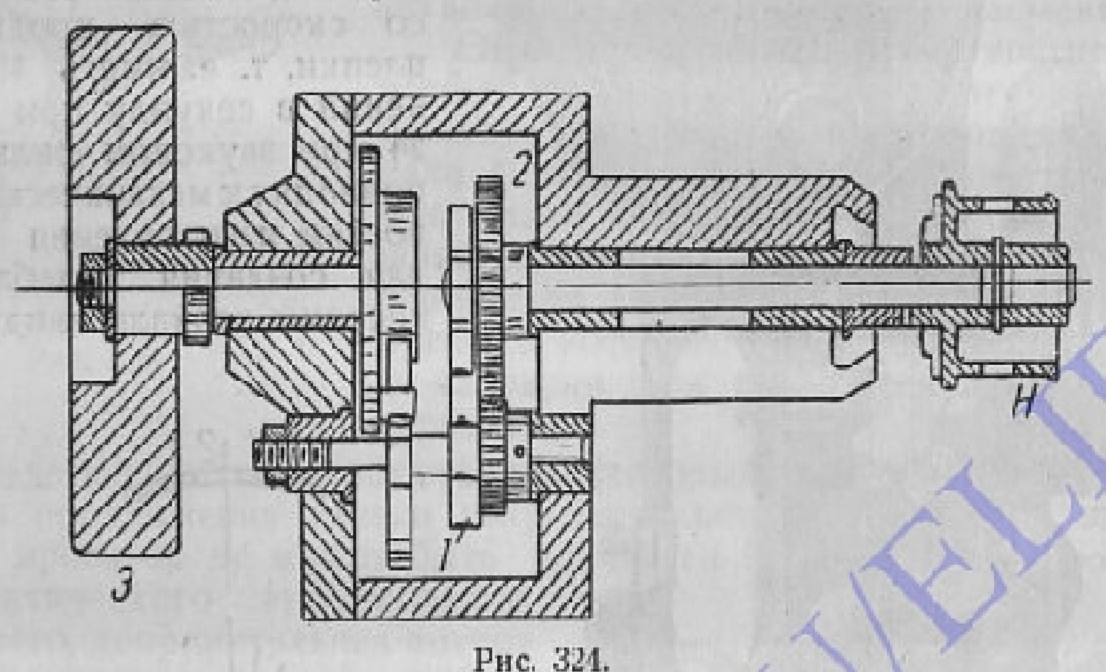


Рис. 324.

Принцип устройства заключается в следующем. Пусть (рис. 327) фильм двигается с помощью зубчатого барабана, причем центральная часть кадра занимает последовательные положения *1, 2, 3*. В этом случае объектив дал бы смазанное изображение кадра, перемещаю-

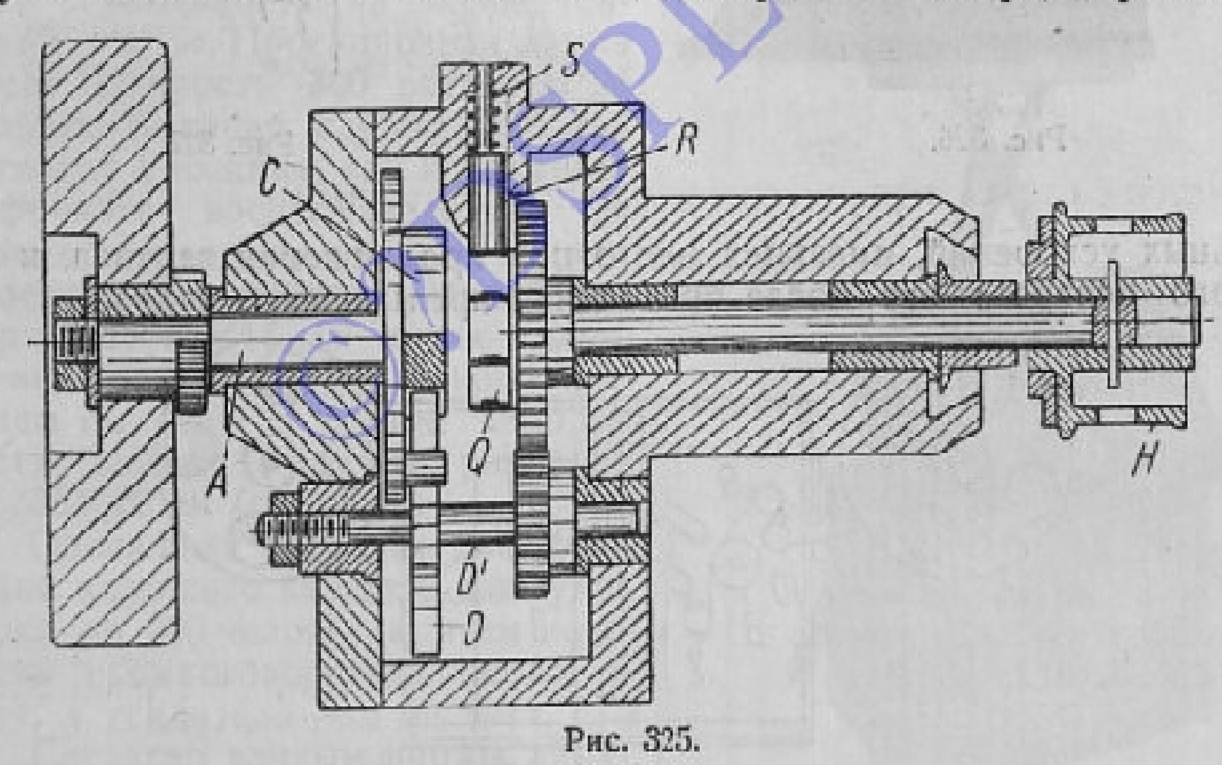


Рис. 325.

щееся по экрану снизу вверх. Для остановки картины на экране можно применить перемещающееся зеркало, которое последовательно занимает положения 1_1, 2_1, 3_1, соответственно положениям *1, 2, 3* центра кадра. Для обеспечения правильного выравнивания необходимо соблюдать точность в перемещении зеркала, которое после проекции одного кадра возвращается в первоначальное положение и затем

снова повторяет свое движение. Для получения резкого изображения кадра на экране необходимо применить изогнутую рамку, так как при плоской рамке и отклонении зеркала от среднего положения плоскость изображения не совпадает с плоскостью экрана.

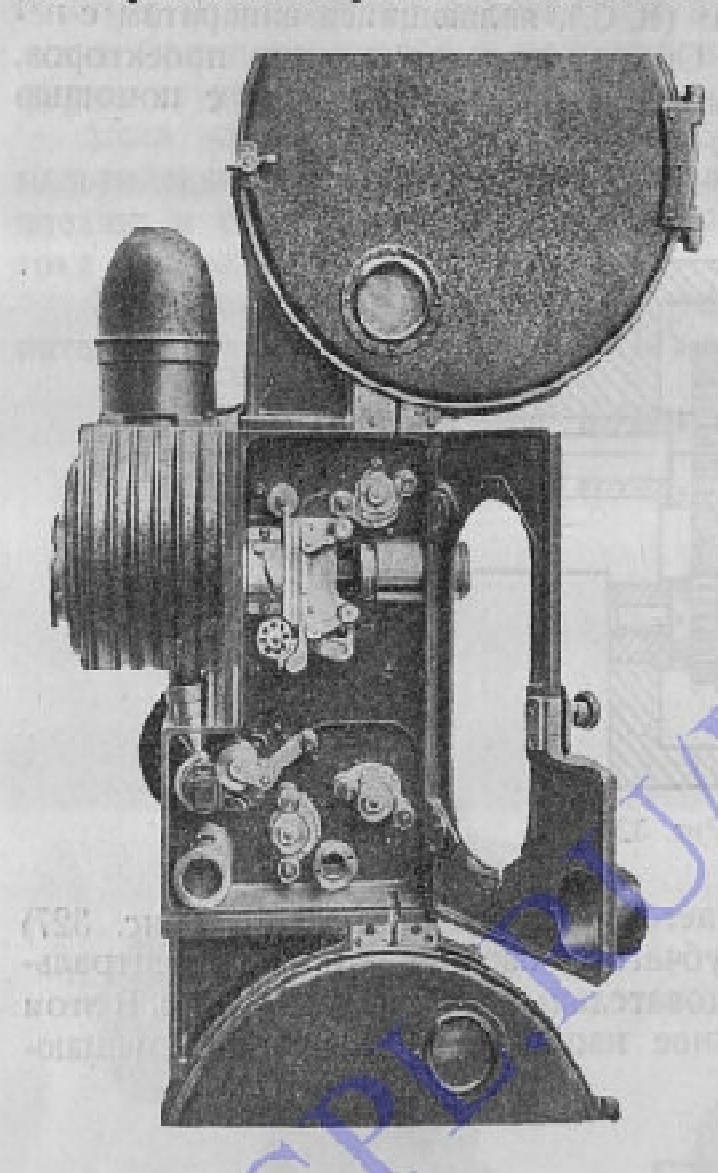


Рис. 326.

Колебания зеркала, естественно, должны совершаться со скоростью продвижения пленки, т. е. иметь 16 отклонений в секунду при немом и 24 при звуковом фильме. Это приводит к механическим трудностям изготовления кулачка для создания колеблющейся системы зеркала ввиду значи-

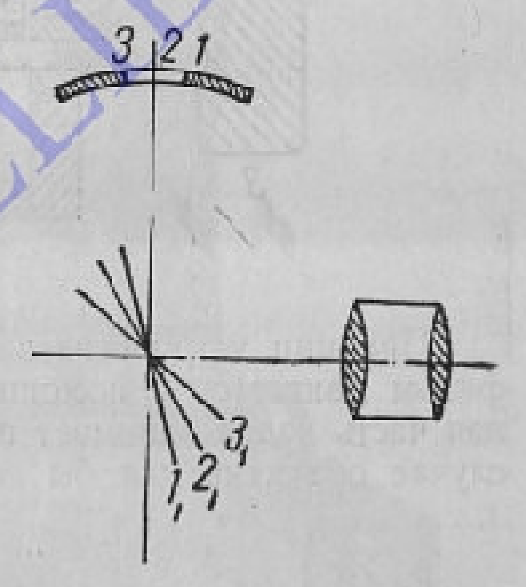


Рис. 327.

тельных ускорений, имеющих место при продвижении зеркала, и быстрого возврата его после проведения предыдущего кадра.

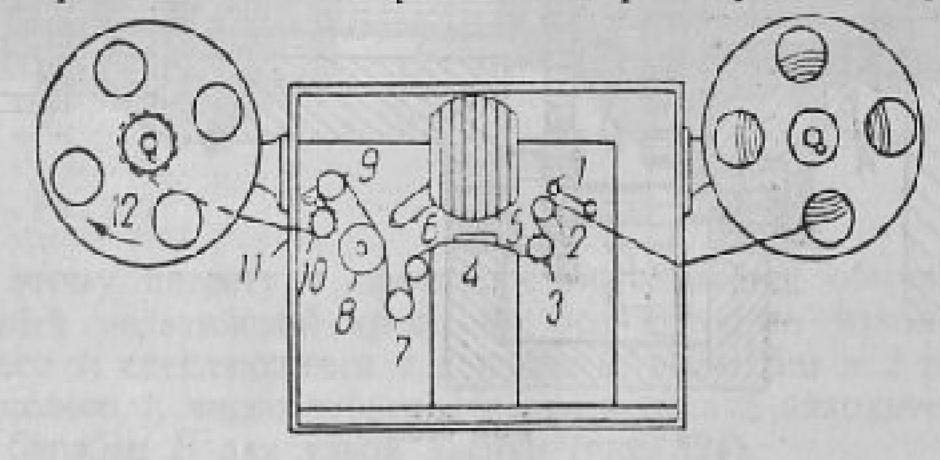


Рис. 328.

Ход пленки в аппарате «RC-16» показан на рис. 328. Пленка с бобины сматывается транспортирующим барабаном *3*, проходя предварительно через ролик *2*, к которому прижимается ролик *1*. Затем пленка облегает кадровую изогнутую рамку *4*, проходит глад-

кие холостые ролики *6* и *7*, попадает на звуковую рамку, устроенную в кожухе фотоэлемента *8*, и через холостой ролик *9* протягивается зубчатым барабаном *10* на бобину *12*, которая связана фрикционным устройством с механизмом аппарата.

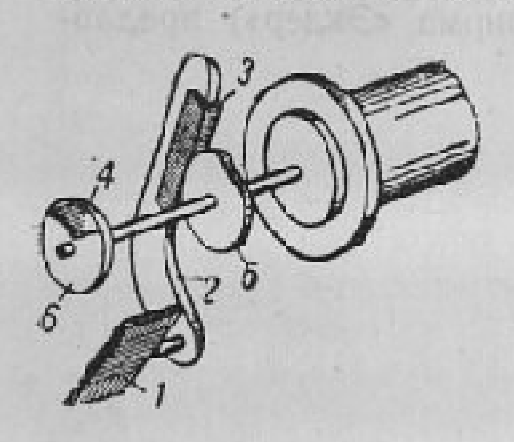
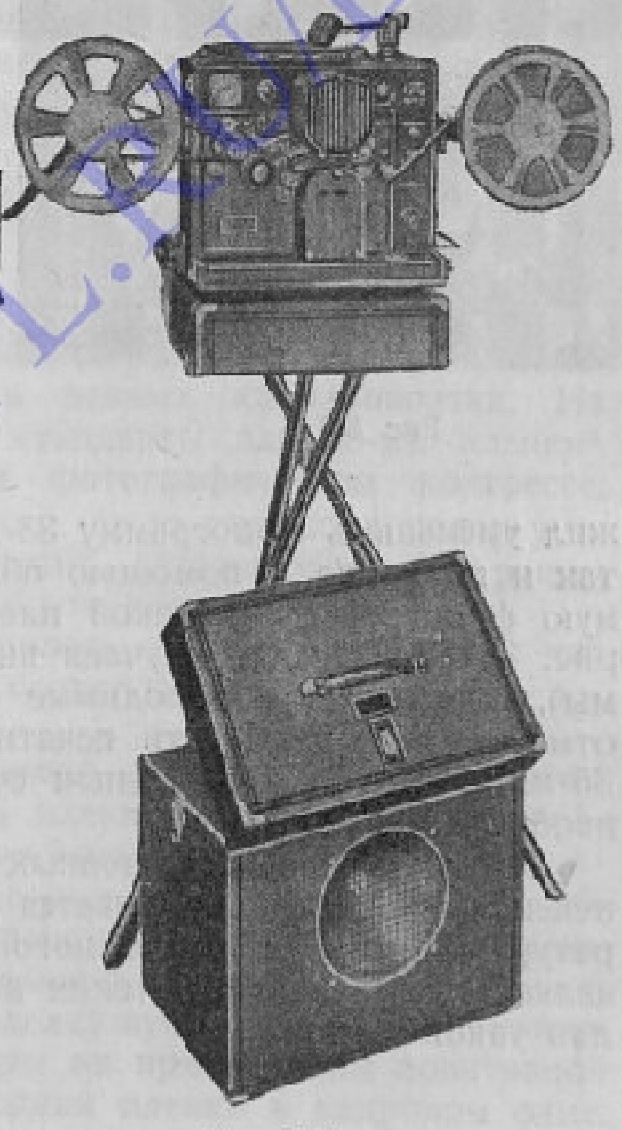


Рис. 329.

Источник света, служащий для проекции, помещается в кожухе. Та же лампа с помощью оптической системы освещает звуковую фонограмму и фотоэлемент *8*.

Оптическое выравнивание достигается особым механизмом, схема которого изображена на рис. 329. Колеблющееся зеркало *1* укреплено на оси рычага *2*, который своей накладкой *3* с помощью пружины прижимается к кулачку *5*. Кулачок *5* помещен на общей оси с обтюратором *6*, крыло которого прекращает доступ света на экран при возврате колеблющегося зеркала.

Вследствие наличия обтюратора (который на одну пятую часть периода продвижения пленки закрывает свет, падающий на экран) данный проектор не может быть причислен к идеальным проекторам оптического выравнивания. Кроме того, дополнительная потеря света происходит за счет необходимости одновременной засветки двух кадров.


Рис. 330.

Несмотря на значительные потери света, аппарат дает достаточную освещенность на экране шириной в 2,5 *м*. Проекционная лампа имеет мощность 300 ватт при 25 вольтах. Аппарат служит как для звуковой проекции, так и для граммофонного воспроизведения. Он помещен в двух чемоданах, причем проектор в чемодане имеет размеры 45×40×18 *см* и вес около 14 *кг*, а усилитель с громкоговорителем помещен в другой чемодан весом около 12 *кг* при размерах 45×38×20 *см* (рис. 330).

Описанный проектор дает звучание хорошего качества для аудитории до 200 человек, причем мощность громкоговорителя около 5 ватт, а усилителя—до 20 ватт.

Согласно данным фирмы, аппарат за счет отсутствия прерывистого движения пленки обеспечивает удлинение срока службы последней в 4—5 раз.

Что касается копировальной аппаратуры, то в последнее время окончательно перешли на копировку узких фильмов с широких в специальных оптических аппаратах. В последних применяется специ-

альная анаморфотная оптика, которая уменьшает изображение 35-*мм* фонограммы по толщине в 2,5 раза, а по длине в 1,25 раза.

Недостатками этой системы являются сложность, дороговизна и недостаточная резкость уменьшенных изображений. Для избежания анаморфотной оптики инж. Далотель (фирма «Эклер») предло-

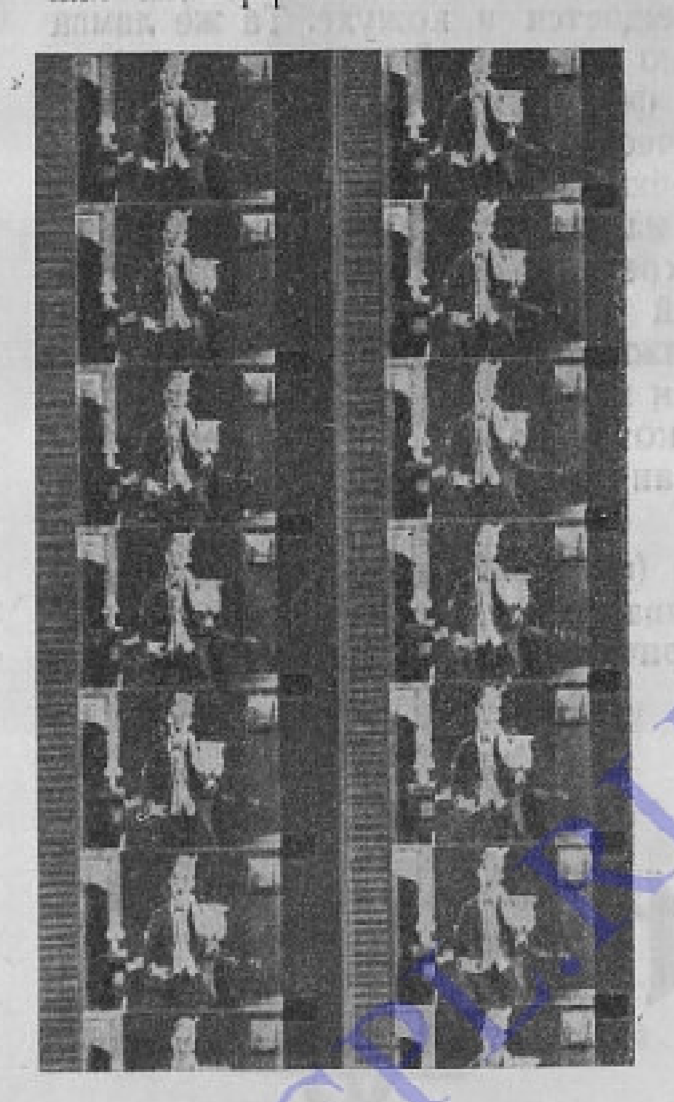


Рис. 331.

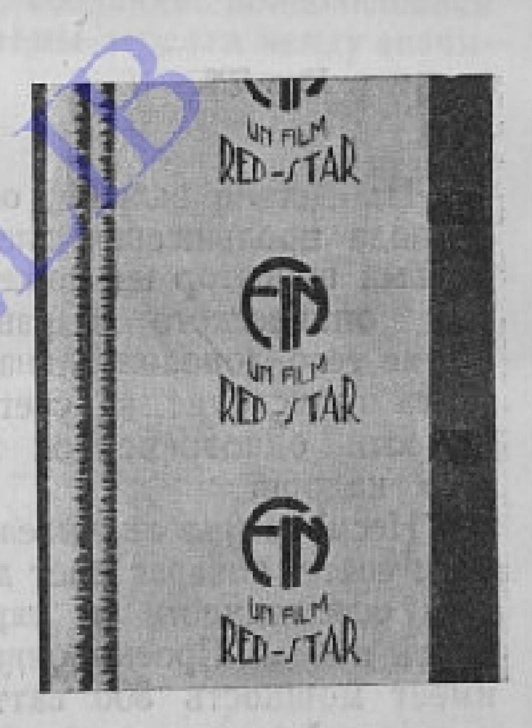


Рис. 332.

жил уменьшать фонограмму 35-*мм* пленки в 2,5 раза как по ширине, так и по длине, с помощью обычной оптики, но сдваивать полученную фонограмму на узкой пленке. В результате, как то видно из рис. 331 и 332 (для случаев интенсивной и поперечной фонограммы), получаются необходимые размеры узкой фонограммы. Следует отметить, что в области печати узких фильмов (так же как и для 35-*мм* пленок) рациональным считается печатать раздельно звук и изображение.

Кроме указанных основных аппаратов для узкой пленки в европейской практике применяется всевозможная вспомогательная аппаратура. Показателем большого развития узкопленочной аппаратуры является наличие даже таких аппаратов, как звукомонтажные столы для узкой пленки.

ГЛАВА ОДИННАДЦАТАЯ

ЕВРОПЕЙСКИЕ КИНОСТАНДАРТЫ

Стандартизации в Европе придается большое значение, хотя часто многие фирмы, работающие в области кинематографии, не выполняют указанных в стандартах предложений [1].

Так как исходные данные кинематографической стандартизации основываются на размерах кинопленки, а наиболее мощным производителем пленки в Европе является Германия, то германские киностандарты (DIN—Kin) получили в европейских странах преимущественное распространение [2].

Германские стандарты для 35-*мм* пленки почти не отличаются от американских и касаются размеров пленки негативной и позитивной, кадрового окна, размеров звуковой дорожки и зубчатых барабанов для транспортировки пленки в разных киноаппаратах. На рис. 333—342 приведены германские стандарты для 35-*мм* пленки [3].

Заметим, что на Международном фотографическом конгрессе, имевшем место в июле 1935 г. в Париже, было решено в целях унификации размеров 35-*мм* пленки отменить негативную перфорацию и заменить ее позитивной для всех видов пленки.

Основанием для этого выбора явилось то обстоятельство, что позитивная перфорация обеспечивает большую точность стояния кадра.

Согласно международному соглашению, с 1 января 1936 г. кинопленочные фирмы должны выпускать пленку с позитивной перфорацией, а все съемочные камеры будут приспосабливаться для позитивной пленки. Это приспособление касается изменения размеров зубцов барабанов, так как высота перфорации у позитивной пленки составляет 2 *мм* против 1,85 для негативной пленки; особенное внимание должно быть обращено на переделку зубцов грейфера и контргрейфера, так как современные размеры их при наличии позитивной перфорации не обеспечат точного стояния пленки в кадровом окне.

[1] Так, например, фирма «Радио-Синема» в отношении узкой пленки использует американские стандарты, отличные от европейских.

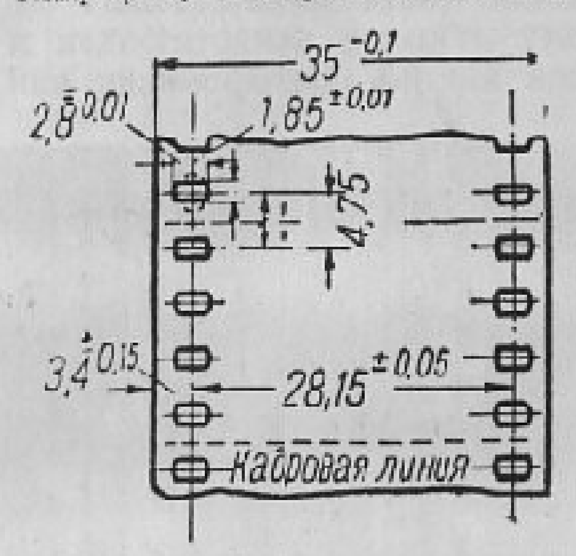
[2] Из европейских стран лишь Англия придерживается американских стандартов.

[3] Подробнее о стандартах см. издание завода «Кинап» «Киностандарты» под ред. Снежко-Блоцкого и Толмачева.

DIN—Kin 8

(взамен DIN—Kin 1)

Размеры (в мм) 35-мм сырой негативной пленки



1. Наибольший допуск смещения противостоящих друг другу перфораций 0,05 мм.

2. Максимальный допуск на длину 100 шагов перфорации (100 × 4,75) = 475 + 1 мм.

3. Размеры относятся к пленке тотчас же после перфорирования.

4. Усыхание нитроцеллюлозной пленки не должно превышать 1 % при сушке в свободно подвешенном состоянии в течение 240 часов, температуре 40 ± 1°С, влажности воздуха от 50 до 55% и смене воздуха 1—2 раза в час.

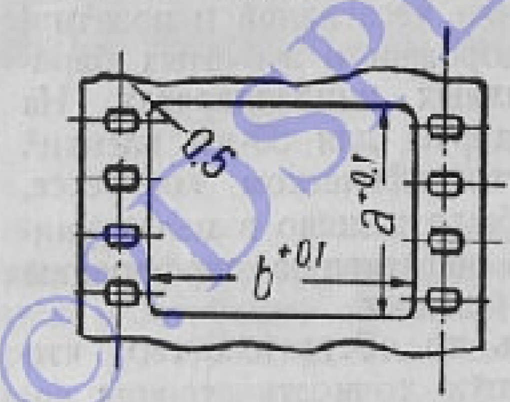
5. Максимальная толщина пленки 0,175 мм.

Рис. 333.

DIN—Kin 14

(взамен DIN—Kin 7)

Размеры (в мм) кадрового окна 35-мм немого фильма



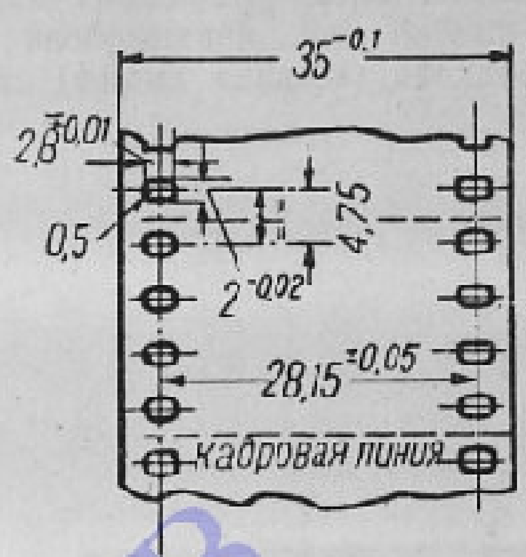
Размеры кадрового окна для аппаратов	a	b
Проекционных	17,5+0,1	23,5+0,1
Съемочных	18+0,1	24+0,1
Копировальных	20+0,1	26+0,1

Рис. 335.

DIN—Kin 9

(взамен DIN—Kin 2)

Размеры (в мм) 35-мм сырой позитивной пленки



1. Наибольший допуск смещения противостоящих друг другу перфораций 0,05 мм.

2. Максимальный допуск на длину 100 шагов перфорации (100 × 4,75 = 475 + 1 мм.

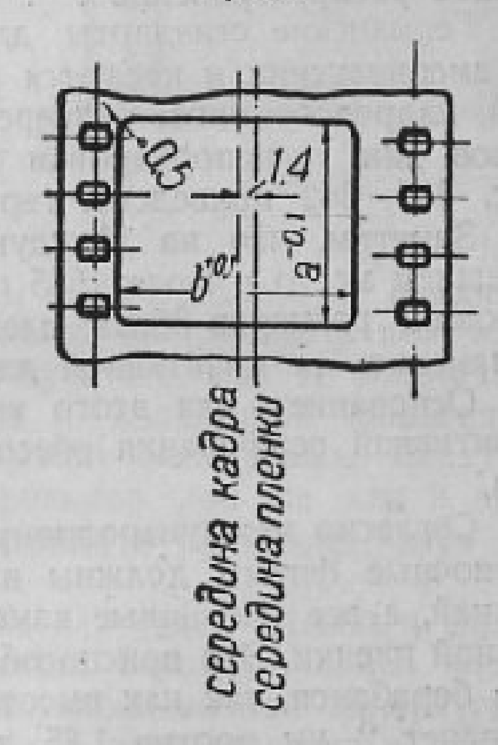
3. Размеры относятся к пленке тотчас же после перфорирования.

4. Усыхание нитроцеллюлозной пленки не должно превышать 1 % при сушке в свободно подвешенном состоянии в течение 240 часов, температуре 40 ± 1°С, влажности воздуха от 50 до 55% и смене воздуха 1—2 раза в час.

Рис. 334.

DIN—Kin 15

Размеры (в мм) кадрового окна 35-мм звукового фильма

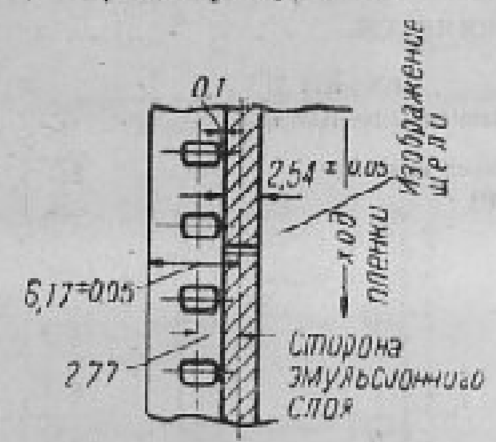


Размеры кадрового окна для аппаратов	a	b
Проекционных	17,5+0,1	21,5+0,1
Съемочных	18,5+0,1	22+0,1
Копировальных	19,5+0,1	22,5+0,1

Рис. 336.

DIN—Kin 16

Размеры (в мм) звуковой дорожки для 35-мм фильма при звукозаписи

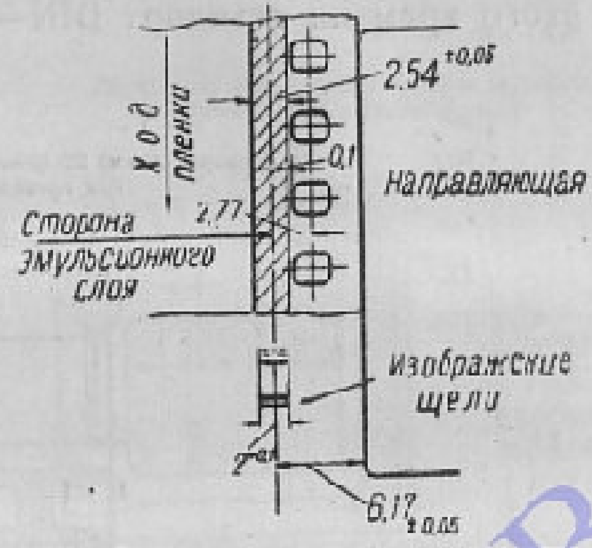


1. Скорость проекции 24 кадра в секунду.
2. Опережение фонограммы относительно кадра 19 кадров.
3. Отсутствующие размеры см. DIN—Kin 8.

Рис. 337.

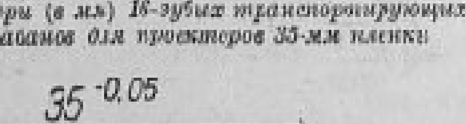
DIN—Kin 17

Размеры (в мм) звуковой дорожки для 35-мм фильма при звуковоспроизведении



1. Скорость проекции 24 кадра в секунду.
2. Опережение фонограммы относительно кадра 19 кадров.
3. Отсутствующие размеры см. DIN—Kin 9.

Рис. 338.



DIN—Kin 10

Размеры (в мм) 16-зубых транспортирующих барабанов для проекторов 35-мм пленки

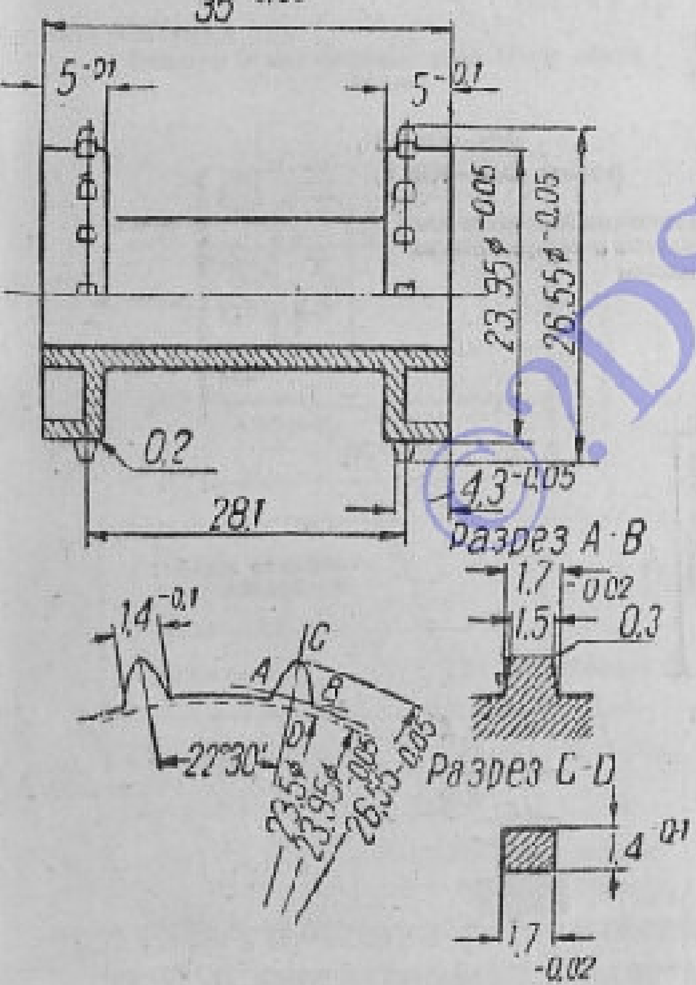


Рис. 339.

DIN—Kin 12
(взамен DIN—Kin 5)

Размеры (в мм) 16-зубых транспортирующих барабанов для перфорационных, съемочных, копировальных и измерительных аппаратов 35-мм пленки

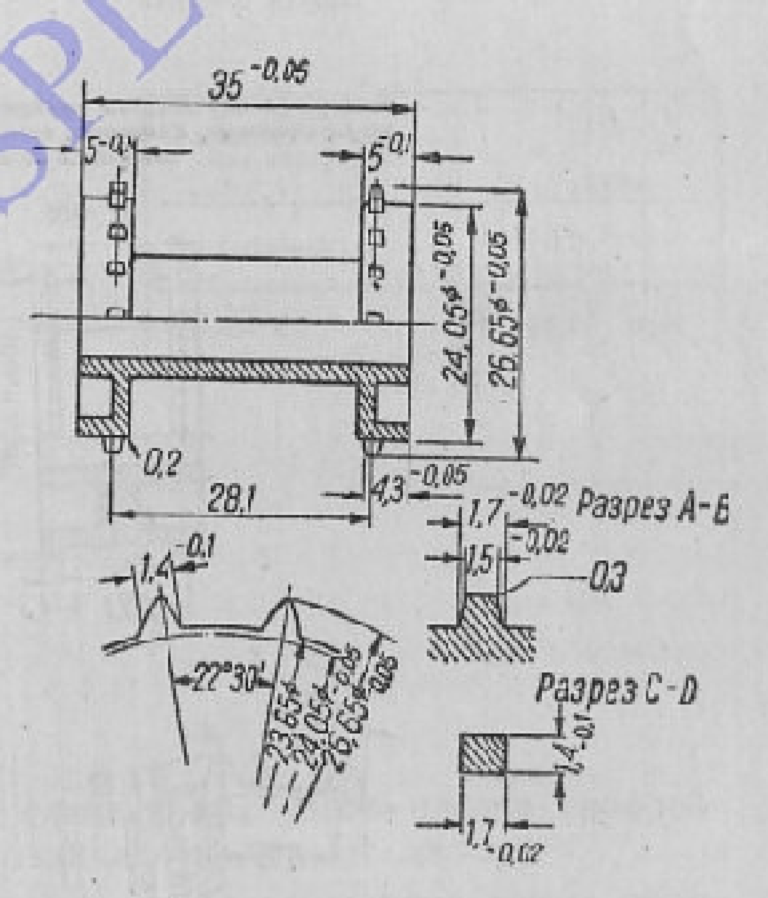


Рис. 340.

Наконец, тем же международным соглашением предусмотрено, что с 1 января 1937 г. выпускаемая фабриками пленка и съемочная аппаратура должны соответствовать позитивной перфорации, так что с этого времени стандарт DIN—Kin 8 отменяется.

DIN—Kin 11
(взамен DIN—Kin 4)

Размеры (в мм) 32-зубых транспортирующих барабанов для проекторов 35-мм пленки

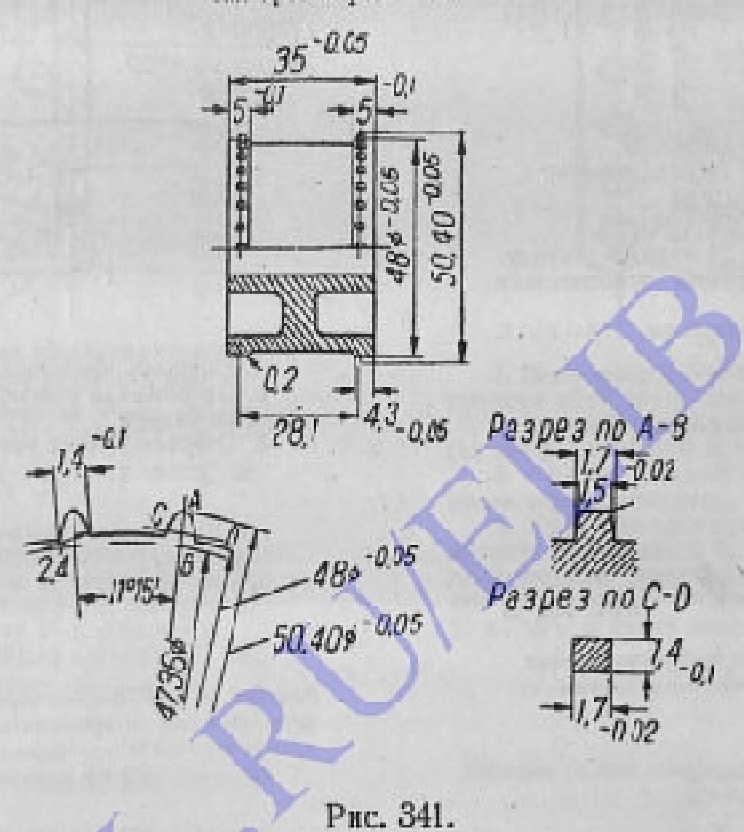


Рис. 341.

DIN—Kin 13
(взамен DIN—Kin 6)

Размеры (в мм) 32-зубых транспортирующих барабанов для перфорационных, съемочных, копировальных и измерительных аппаратов 35-мм пленки

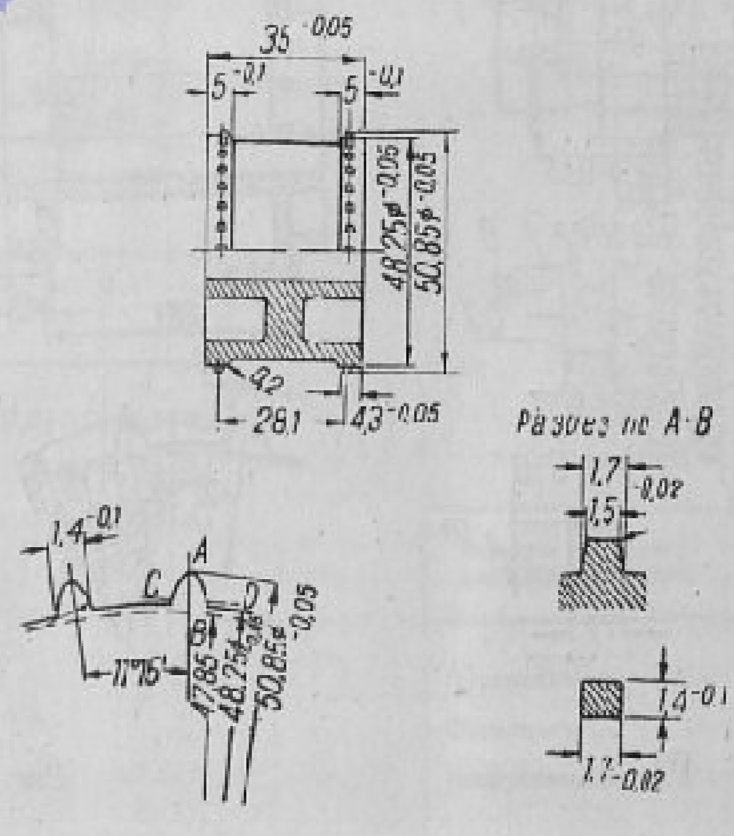
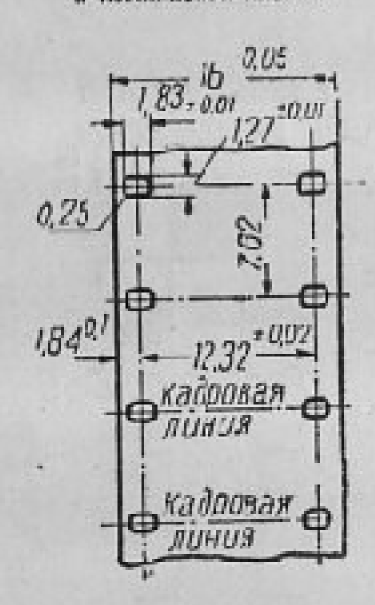


Рис. 342.

На рис. 342—349 приведены соответствующие размеры пленки, звуковой дорожки, кадровых окон, зубчатых барабанов для 16-*мм* пленки, согласно германским стандартам.

DIN—Kin 101

Размеры (в мм) 16-мм сырой негативной и позитивной пленки

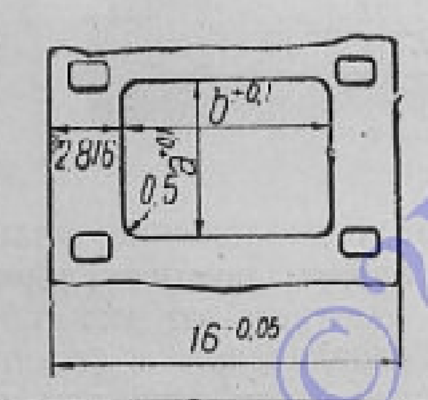


1. Размеры относятся к пленке непосредственно после перфорирования.
2. Ширина фильмового канала в проекционных аппаратах 16,1—0,05 *мм*.

Рис. 343.

DIN—Kin 102

Размеры (в мм) кадрового окна 16-мм немого фильма

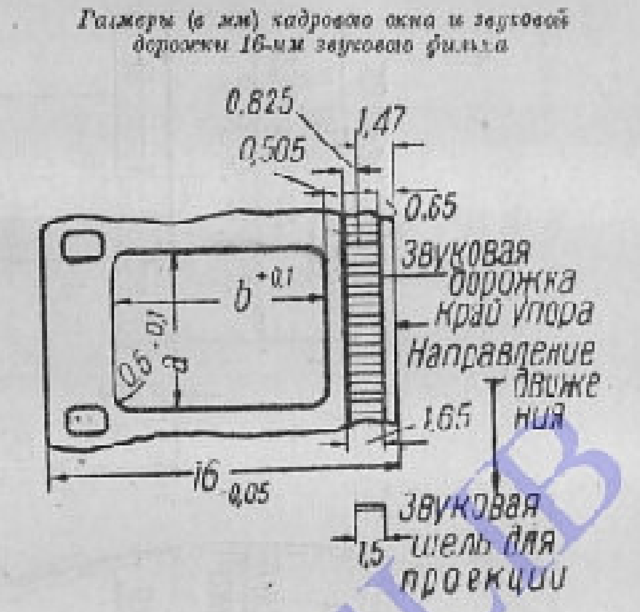


Размеры кадрового окна аппаратов	a	b
Проекционных	7,21+0,1	9,65+0,1
Съемочных	7,47+0,1	10,41+0,1

Рис. 344.

DIN—Kin 106

Размеры (в мм) кадрового окна и звуковой дорожки 16-мм звукового фильма



1. При съемке эмульсионная сторона пленки обращена к объективу.
2. Звуковая дорожка находится, если смотреть от объектива, с левой стороны.
3. При проекции позитивной пленки эмульсионная сторона обращена к источнику света, при обращенной пленке—к объективу.
4. Звуковая дорожка в обоих случаях находится, если смотреть от источника света, с правой стороны, при стоящем вверх ногами и повернутом в обратную сторону кадре.
5. Скорость продвижения для звуковой пленки 24 кадра в секунду.
6. Опережение фонограммы относительно кадра—27 кадров.

Размеры кадрового окна аппаратов	a	b
Проекционных	7,21+0,1	9,65
Съемочных	7,47+0,1	10,41

Рис. 345.

В отношении расположения фонограммы узкой пленки европейский и американский стандарты отличаются друг от друга.

Американские узкие фильмы (звуковые) печатаются таким образом, что при закладке пленки в проектор эмульсионная сторона обращена к объективу и звуковая дорожка располагается слева (если смотреть от источника света на пленку).

DIN—Kin 107

Размеры (в мм) 8-зубых транспортирующих барабанов и фильмового канала для проекционных и съемочных аппаратов 16-мм звуковой пленки

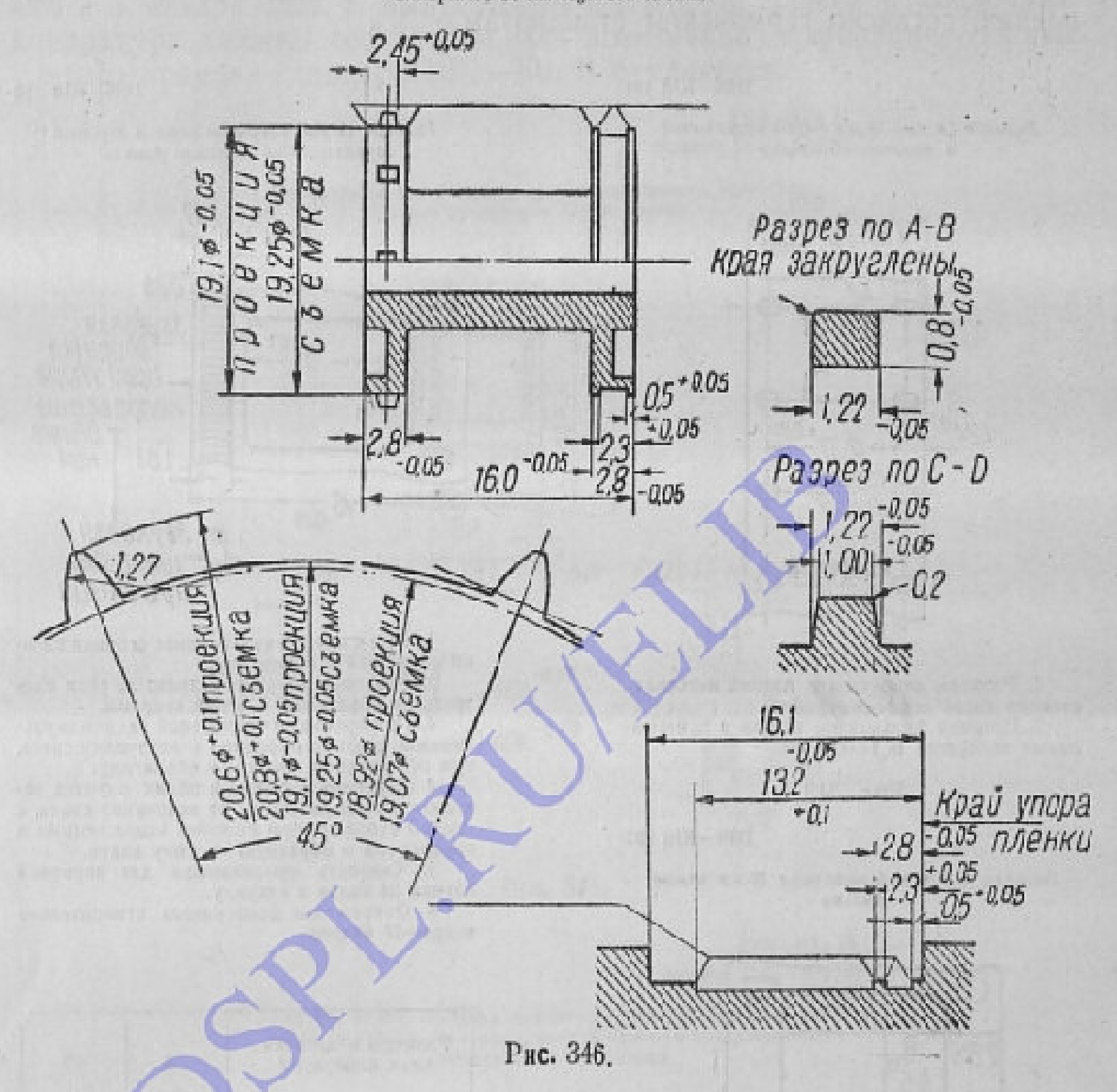


Рис. 346.

В европейских странах принято обычное расположение фильма в проекторе — эмульсией к источнику света, причем звуковая дорожка располагается по правую сторону (если смотреть от источника света). Следовательно, если рассматривать американский и европейский звуковые узкие фильмы, то они будут отличаться лишь тем, что изображение и надписи у них взаимно обратно напечатаны при одинаковом расположении звуковых дорожек.

Если отпечатанный по американскому стандарту звуковой 16-*мм* фильм проектировать в европейском проекторе с нормальной для него закладкой пленки, то проекция окажется возможной. При этом изображения на экране будут «повернутыми» и человек, идущий в действительности, например, слева направо, станет двигаться в обратном направлении, а надписи будут проектироваться повернутыми. Легко видеть, что при такой проекции зрительный эффект при рассматривании изображений не пострадает, надписи же придется повернуть. Последнее может быть достигнуто специальными поворачивающими призмами, вводимыми на пути лучей, идущих в объектив проектора в момент проектирования надписей.

Для устранения разницы в европейском и американском стандартах в отношении расположения звуковой дорожки на конференции

DIN—Kin 103

Размеры (в мм) 8-зубых транспортирующих барабанов и фильмового канала для проекционных и съемочных аппаратов 16-мм немой пленки

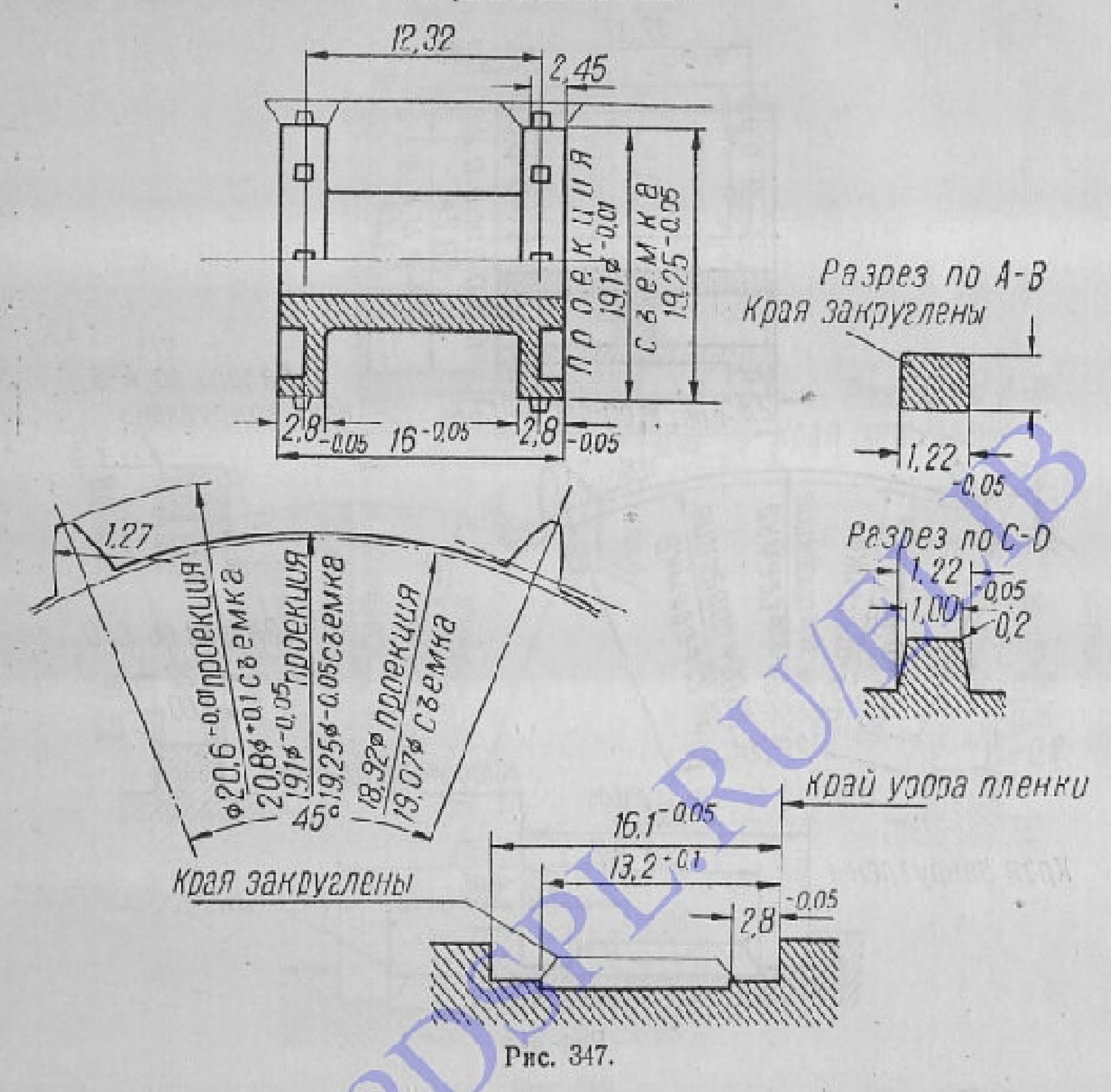


Рис. 347.

в Стрезе 24 июня 1934 г. (проводимой под руководством Международного института кинематографии в Риме) были вынесены соответствующие постановления, сводящиеся к установлению единого европейского стандарта.

Однако это постановление не было учтено американцами, и вопрос о стандартах 16-*мм* пленки был снова подвергнут обсуждению на Всемирном фотографическом конгрессе 1935 г.

В результате продолжительных прений [1] делегаты конгресса не пришли к соглашению, ограничившись следующими решениями, которые мы цитируем согласно резолюции кинематографической секции конгресса.

«Звуковая пленка 16-мм.

1. Сдвиг фонограммы в отношении кадра.

Сдвиг должен составлять 26 кадров. Существующие стандарты, равные соответственно 25[2] и 27[3] кадрам, должны быть приспособлены к стандарту 26 кадров.

[1] В которых от Советского союза выступал автор этой книги.

[2] Американский стандарт.

[3] Европейский стандарт.

Размеры (в мм) 16-зубых транспортирующих барабанов и фильмового канала для проекционных и съемочных аппаратов 16-мм немой пленки

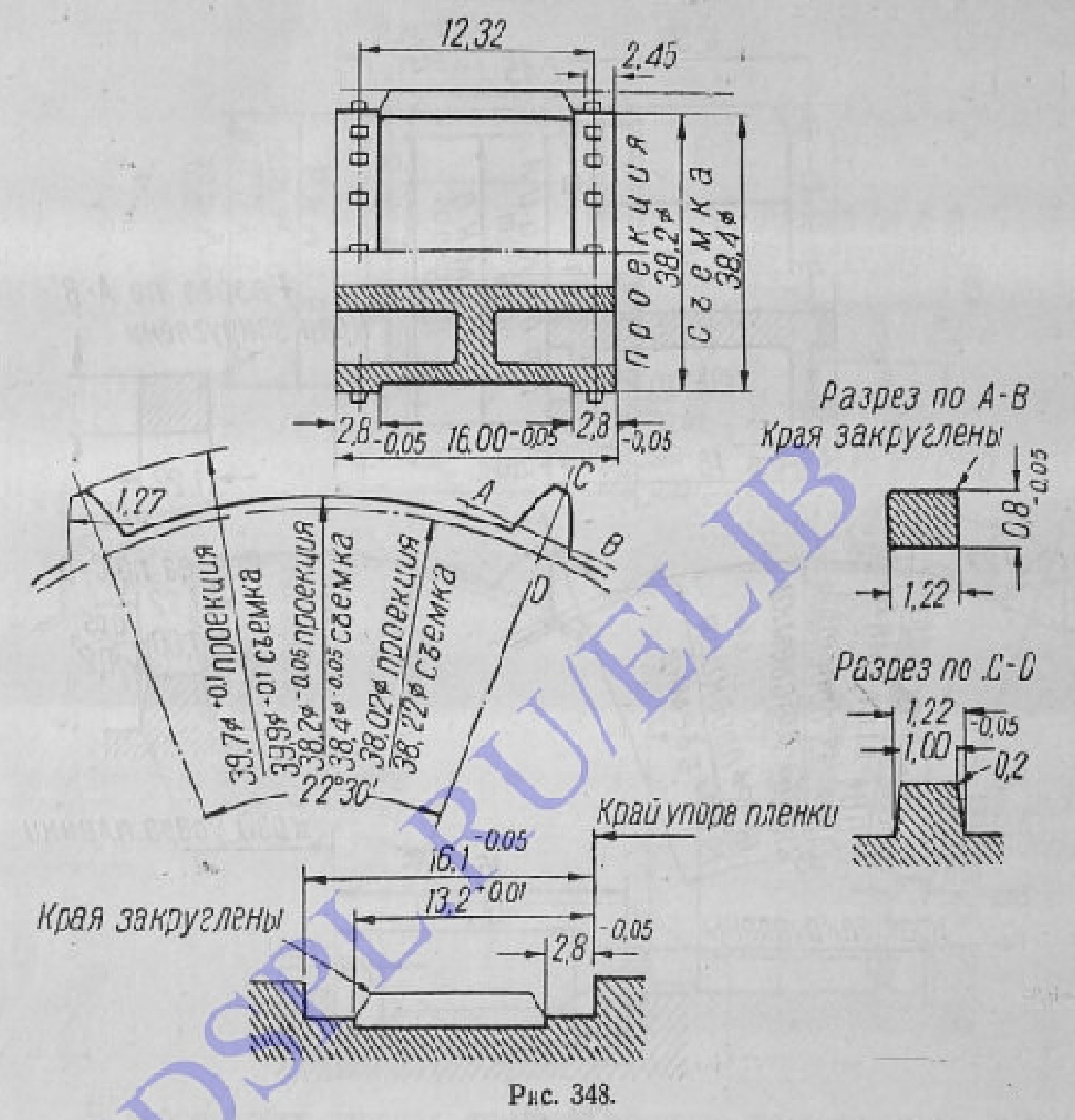


Рис. 348.

2. Положение эмульсионной стороны пленки в проекторах

а) Пленка, полученная путем обращения, — эмульсионной стороной к объективу.

б) Позитивная пленка 16 *мм*, полученная путем контактной печати с 16-*мм* негатива, — эмульсионной стороной к лампе.

в) Позитивная 16-*мм* пленка, полученная путем оптического уменьшения с 35 *мм* пленки, — эмульсионной стороной к лампе или к объективу, по желанию.

г) Для общего применения всех звуковых пленок в 16 *мм*, независимо от того, получены ли они путем обращения, оптического уменьшения или путем контакта, а также и цветных пленок рекомендуется, чтобы оптическая звуковая система была снабжена приспособлением для наводки на фокус в зависимости от того, находится ли эмульсия с одной стороны или с другой.

3. Несмотря на все попытки притти к соглашению, в короткий период времени, которым располагал Конгресс, решить вопрос о местоположении звуковой дорожки в 16-*мм* пленке не оказалось возможным.

DIN—Kin 108

Размеры (в мм) 16-зубых транспортирующих барабанов и фильмового канала для проекционных и съемочных аппаратов 16-мм звуковой пленки

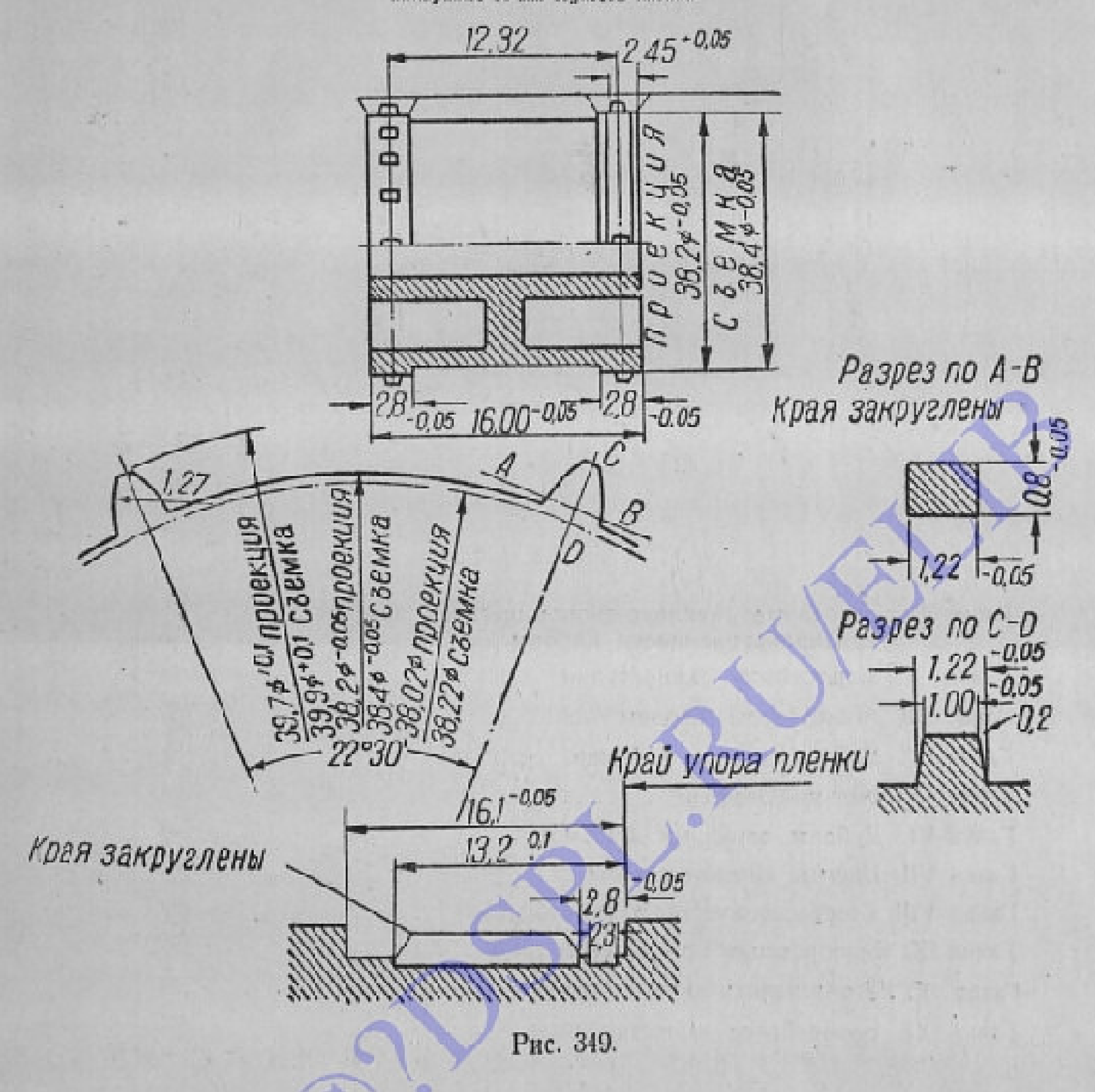


Рис. 349.

После продолжительных обсуждений принято было следующее решение. Делегаты европейских наций, присутствовавшие на Конгрессе научной и прикладной фотографии, пришли к заключению, что для них является абсолютно необходимым установить между собой постоянную связь, которая даст им возможность проверять и согласовывать свою точку зрения по всем вопросам, относящимся к технике или стандартизациям, и решили поэтому обратиться к Национальным объединениям, к которым они причастны, с пожеланием как можно скорее создать Европейский комитет общей техники кинематографии[1]. Кроме размеров в 35 *мм* и 16 *мм* в Европе, преимущественно во Франции, имеет применение пленка шириной в 9,5 и 17,5 *мм*.

---

[1] По последним данным 1936 года европейские страны согласились принять американские стандарты на звуковой узкий фильм.

ОГЛАВЛЕНИЕ

